

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-134812

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

G11B 20/12
G11B 20/10

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD

(72)Inventor : HEO JUNG-KWON

Priority number : 09231595	Priority date : 27.08.1997	Priority country : JP
97 9710330	25.03.1997	
97 9751861	09.10.1997	KR

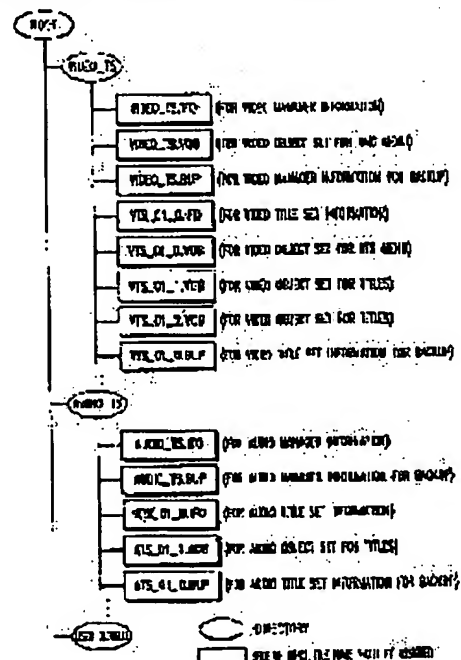
KR

(54) DVD AUDIO DISK AND DEVICE AND METHOD FOR REPRODUCING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a DVD(digital versatile disk) audio disk on which sampled digital audio signals can be recorded in accordance with a linear PCM system up to the number of channels limited by the data transmission speed.

SOLUTION: Position information of an AMG (structure of audio manager) is recorded in an audio TS directory located in a disk information area, and position information of each audio title of a disk is recorded in the AMG. The audio title is continuously connected to ATSI MAT(audio title set management table) and a number of AOBs (audio objects). In an audio stream attribute to the ATSI, decoding algorithm information concerning the audio coding mode, first of third quantization bits, first to third sampling frequencies and the number of audio channels is recorded. In the AOBs, audio data corresponding to the decoding algorithm recorded in the audio stream attribute is stored to constitute an audio pack.



LEGAL STATUS

06.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-134812

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	P I
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12
20/10	3 0 1	20/10 3 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 45 頁)

(21) 出願番号 特願平10-98489

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月25日

(31) 優先権主張番号 199710330

(32) 優先日 1997年3月25日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 199751861

(32) 優先日 1997年10月9日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 特願平9-231595

(32) 優先日 平9(1997) 8月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 許 丁權

大韓民国ソウル特別市松坡區新川洞 (番地

なし) 番地アパート15棟703號

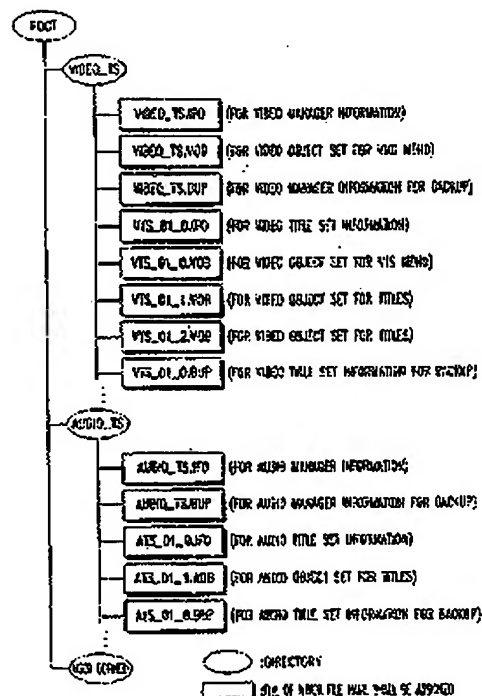
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外1名)

(54) 【発明の名称】 DVDオーディオディスク及びこれを再生する装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 サンプリングされたデジタルオーディオ信号をデータの伝送速度によって制限されるチャンネル数まで線形PCM方式で記録することのできるDVDオーディオディスクを提供する。

【解決手段】 ディスク情報領域に位置する、オーディオ_TSディレクトリに、AMGの位置情報を記録し、AMGにディスクの各オーディオタイトルの位置情報を記録し、前記オーディオタイトルをATSI_MATと多数のAOBに連続連結して構成し、前記ATSIのオーディオストリームアトリビュートにオーディオ符号化モード、第1～第3量子化ビット、第1～第3サンプリング周波数及びオーディオチャンネル数に関する復号化アルゴリズム情報を記録し、前記AOBに、前記オーディオストリームアトリビュートに記録された復号化アルゴリズムに対応するオーディオデータを貯蔵しオーディオバックから構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 DVDオーディオディスク装置において、

ディスク情報領域にビデオ_TS及びオーディオ_TSのディレクトリが位置し、前記オーディオ_TSディレクトリにAMGの位置情報が記録され、前記AMGにディスクの各オーディオタイトルの位置情報が記録され、前記オーディオタイトルがATS1_MATと多数のAOBに連続連結されて構成され、前記ATS1のオーディオストリームアトリビュートにオーディオ符号化モード、第1～第3量子化ビット、第1～第3サンプリング周波数及びオーディオチャンネル数に関する復号化アルゴリズム情報が記録され、前記AOBに、前記オーディオストリームアトリビュートに記録された復号化アルゴリズムに対応するオーディオデータが貯蔵されたオーディオバックから構成されたことを特徴とするDVDオーディオディスク装置。

【請求項2】 前記オーディオ符号化モードが線形PCMオーディオの時、前記第1～第3量子化ビットがそれぞれ16ビット、20ビット及び24ビットであり、前記第1～第3サンプリング周波数がそれぞれ48KHz、96KHz及び192KHzであり、前記最大オーディオチャンネル数が8チャンネルであり、前記チャンネル数は下記のような(1)式によって決定されることを特徴とする請求項1記載のDVDオーディオディスク装置。

$$N = Mbr / (Fs \times Qb) \quad (1)$$

Fs：サンプリング周波数(Hz)

Qb：量子化ビット数(bits)

Mbr：DVDディスクの最大データ伝送率(Mbps)

$$N = (Mbr \times Ccr) / (Fs \times Qb) \quad (3)$$

Fs：サンプリング周波数(Hz)

Qb：量子化ビット数(bits)

Mbr：DVDディスクの最大データ伝送率(Mbps)

Ccr：DTS圧縮符号化方式による圧縮比

N：DVDディスクのデータ伝送率、サンプリング周波数、量子化ビット数によって決められる収録可能な最大チャンネル数。

【請求項5】 前記オーディオ符号化モードが疑似無損※

$$N = (Mbr \times Ccr) / (Fs \times Qb) \quad (4)$$

Fs：サンプリング周波数(Hz)

Qb：量子化ビット数(bits)

Mbr：DVDディスクの最大データ伝送率(Mbps)

Ccr：DTS圧縮符号化方式による圧縮比

N：DVDディスクのデータ伝送率、サンプリング周波数、量子化ビット数によって決められる収録可能な最大チャンネル数。

【請求項6】 前記ビデオ_TSディレクトリにDVDビデオ再生装置で再生可能なオーディオタイトルの位置

※s)

N：DVDディスクのデータ伝送率、サンプリング周波数、量子化ビット数によって決められる収録可能な最大チャンネル数。

【請求項3】 前記オーディオ符号化モードが線形PCMオーディオの時、前記第1～第3量子化ビットがそれぞれ16ビット、20ビット及び24ビットであり、前記第1から第3サンプリング周波数がそれぞれ44.1KHz、88.2KHz及び176.4KHzであり、前記最大オーディオチャンネル数が8チャンネルであり、前記チャンネル数は下記のような(2)式によって決定されることを特徴とする請求項1記載のDVDオーディオディスク装置。

$$N = Mbr / (Fs \times Qb) \quad (2)$$

Fs：サンプリング周波数(Hz)

Qb：量子化ビット数(bits)

Mbr：DVDディスクの最大データ伝送率(Mbps)

N：DVDディスクのデータ伝送率、サンプリング周波数、量子化ビット数によって決められる収録可能な最大チャンネル数。

【請求項4】 前記オーディオ符号化モードが圧縮符号化方式の時、圧縮前オーディオデータの前記第1～第3量子化ビットが16ビット、20ビット及び24ビットであり、第1～第3サンプリング周波数が48KHz、96KHz及び192KHzであり、最大オーディオチャンネル数が8チャンネルであり、前記チャンネル数は下記のような(3)式によって決定されることを特徴とする請求項1記載のDVDオーディオディスク装置。

※失圧縮符号化方式の時、前記第1～第3量子化ビットがそれぞれ16ビット、20ビット及び24ビットであり、前記第1～第3サンプリング周波数がそれぞれ44.1KHz、88.2KHz及び176.4KHzであり、前記最大オーディオチャンネル数が8チャンネルであり、前記チャンネル数は下記のような(4)式によって決定されることを特徴とする請求項1記載のDVDオーディオディスク装置。

情報のみからなるAMGの位置情報が記録され、前記AMGにディスクの各オーディオタイトルの位置情報が記録され、前記オーディオタイトルがATS1_MATと多数のAOBが連続連結されて構成されることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれかに記載のDVDオーディオディスク装置。

【請求項7】 DVDオーディオディスク装置において、ディスク情報領域にビデオ_TS及びオーディオ_TSのディレクトリが位置し、前記オーディオ_TSディレクトリにAMGの位置情報が記録され、前記AMG

にディスクの各オーディオタイトルの位置情報が記録され、前記オーディオタイトルがATSI_MATと多数のAOBに連続連結されて構成され、前記ATSIオーディオストリームアトリビュートにオーディオ符号化モード、第1～第3量子化ビット、第1～第6サンプリング周波数及びオーディオチャネル数に関する復号化アルゴリズム情報が記録され、前記AOBに、前記オーディオストリームアトリビュートに記録された復号化アルゴリズムに対応するオーディオデータが貯蔵されたオーディオバックから構成されることを特徴とするDVDオーディオディスク装置。

【請求項8】 前記オーディオ符号化モードが線形PCMオーディオの時、前記第1～第3量子化ビットがそれぞれ16ビット、20ビット及び24ビットであり、前記第1～第6サンプリング周波数がそれぞれ48KHz、44.1KHz、96KHz、88.2KHz、192KHz及び176.4KHzであり、前記最大オーディオチャネル数が8チャネルであり、前記チャネル数は下記のような(5)式によって決定されることを特徴とする請求項7記載のDVDオーディオディスク装置。

$$N = (Mbr \times Ccr) / (Fs \times Qb) \quad (5)$$

Fs：サンプリング周波数(Hz)

Qb：量子化ビット数(bits)

Mbr：DVDディスクの最大データ伝送率(Mbps)

Ccr：DTS圧縮符号化方式による圧縮比

N：DVDディスクのデータ伝送率、サンプリング周波数、量子化ビット数によって決められる収録可能な最大チャネル数。

【請求項10】 ディスクのディスク情報領域にビデオ_TSI及びオーディオ_TSIのディレクトリが位置し、前記オーディオ_TSIディレクトリにAMGの位置情報が記録され、前記AMGにディスクの各オーディオタイトルの位置情報が記録され、前記オーディオタイトルがATSI_MATと多数のAOBに連続連結されて構成され、前記ATSIのオーディオストリームアトリビュートにオーディオ符号化モード、第1～第3量子化ビット、第1～第6サンプリング周波数及びオーディオチャネル数に関する復号化アルゴリズム情報が記録され、前記AOBに、前記オーディオストリームアトリビュートに記録された復号化アルゴリズムに対応するオーディオデータが貯蔵されたオーディオバックから構成されるDVDオーディオを再生する装置において、前記ディスクから再生されるオーディオデータを受信するデータ受信部と、

前記受信されるオーディオ_TSIの情報を検査して、有効データが存在すればDVDオーディオと感知し、前記受信されるオーディオデータの情報を分析してオーディオ符号化モード、サンプリング周波数、チャネル数及び量子化情報などを含むオーディオ制御信号を発生し、前

*図。

$$N = Mbr / (Fs \times Qb) \quad (5)$$

Fs：サンプリング周波数(Hz)

Qb：量子化ビット数(bits)

Mbr：DVDディスクの最大データ伝送率(Mbps)

N：DVDディスクのデータ伝送率、サンプリング周波数、量子化ビット数によって決められる収録可能な最大チャネル数。

【請求項9】 前記オーディオ符号化モードが疑似無損失圧縮符号化方式の時、圧縮前オーディオデータの前記第1～第3量子化ビットがそれぞれ16ビット、20ビット及び24ビットであり、前記第1～第6サンプリング周波数がそれぞれ48KHz、44.1KHz、96KHz、88.2KHz、192KHz、及び176.4KHzであり、前記最大オーディオチャネル数が8チャネルであり、前記チャネル数は下記のような(6)式によって決定されることを特徴とする請求項7記載のDVDオーディオディスク装置。

$$N = (Mbr \times Ccr) / (Fs \times Qb) \quad (6)$$

記オーディオ_TSIに有効データが存在しなければ再生制御を中断する制御部と、

多数の復号化部を備え、前記オーディオ制御信号によって対応する復号化部が選択されて受信されるオーディオデータを復号化し、前記オーディオ制御信号に基づいて前記復号化されたオーディオデータをマルチチャネルミキシング、サンプリング周波数変換及び再量子化処理するオーディオデコーダと、

前記復号化されたオーディオデータをアナログオーディオ信号に変換して出力するオーディオ出力部とから構成されたことを特徴とするDVDオーディオディスク再生装置。

【請求項11】 前記オーディオデコーダが、

前記オーディオ符号化モード制御信号に基づいて受信されるオーディオストリームを選択して対応の復号化部に出力するストリーム選択器と、

前記ストリーム選択器から出力される線形PCMオーディオストリームを復号化し、前記オーディオ制御信号に基づいて前記復号化されたオーディオデータのサンプリング周波数変換、マルチチャネルダウンミキシング及び再量子化処理を行う線形PCM復号化部と、

前記ストリーム選択器から出力される圧縮符号化されたオーディオストリームを対応の伸張アルゴリズムで復号化し、前記オーディオ制御信号に基づいて復号化されたオーディオデータのサンプリング周波数変換、マルチチャネルダウンミキシング及び再量子化処理を行う符号化データ復号化部とから構成されたことを特徴とする請求項10記載のDVDオーディオディスクの再生装置。

【請求項12】 ディスクのディスク情報領域にビデオ

__TS及びオーディオ__TSのディレクトリが位置し、前記オーディオTSディレクトリにAMGの位置情報が記録され、前記AGMにディスクの各オーディオタイトルの位置情報が記録され、前記オーディオタイトルがATSI__MATと多数のAOBに連続連結されて構成され、前記ATSIのオーディオストリームアトリビュートにオーディオ符号化モード、第1～第3量子化ビット、第1～第6サンプリング周波数及びオーディオチャンネル数に關係する復号化アルゴリズム情報が記録され、前記AOBに、前記オーディオストリームアトリビュートに記録された復号化アルゴリズムに対応するオーディオデータが貯蔵されたオーディオバックから構成されるDVDオーディオを再生する装置において、前記ディスクから再生されるデータを受信するデータ受信部と、前記受信されるオーディオ__TSの情報を検査して、有効データが存在すればDVDオーディオ再生モードを行って前記受信されるオーディオデータの情報に基づいてオーディオ符号化モード、サンプリング周波数、チャンネル数及び量子化情報などを含むオーディオ制御信号を発生し、前記オーディオ__TSに有効データが存在しなければ、DVDビデオ再生モードを行う制御部と、前記制御部から出力されるモード制御によってデータ受信部から出力されるビデオデータ及びオーディオデータを分離出力するストリームパーザと、前記制御部からDVD再生モード制御時に前記ストリームパーザから出力されるビデオデータを復号化して出力するビデオ復号化部と、前記復号化部から出力されるビデオデータをNTSC符号化した後アナログビデオ信号に変換して出力するビデオ出力部と、多数の復号化部を備え、前記制御部から出力されるモード制御によって駆動され、前記オーディオ符号化モードによって対応の復号化部が選択され、受信オーディオデータを復号化し、オーディオ制御信号に基づいて前記復号化されたオーディオデータをマルチチャンネルミキシング、サンプリング周波数変換及び再量子化処理するオーディオ復号化部と、前記復号化されたオーディオデータをアナログオーディオ信号に変換して出力するオーディオ出力部から構成されたことを特徴とするDVD再生装置。

【請求項13】 前記オーディオ復号化部が、前記オーディオ符号化モード制御信号によって受信されるオーディオストリームを選択して対応の復号化部に出力するストリーム選択器と、前記ストリーム選択器から出力される線形PCMオーディオストリームを復号化し、前記オーディオ制御信号に基づいて前記復号化されたオーディオデータのサンプリング周波数変換、マルチチャンネルダウンミキシング及び再量子化処理を行う線形PCM復号化部と、

前記ストリーム選択器から出力される圧縮符号化されたオーディオストリームを対応の伸張アルゴリズムで復号化し、前記オーディオ制御信号に基づいて復号化されたオーディオデータのサンプリング周波数変換、マルチチャンネルダウンミキシング及び再量子化処理を行う符号化データ復号化部とから構成されたことを特徴とする請求項12記載のDVDオーディオディスクの再生装置。

【請求項14】 ディスクのディスク情報領域にビデオ__TS及びオーディオ__TSのディレクトリが位置し、前記オーディオ__TSディレクトリにAMGの位置情報が記録され、前記AGMにディスクの各オーディオタイトルの位置情報が記録され、前記オーディオタイトルがATSI__MATと多数のAOBに連続連結されて構成され、前記ATSIのオーディオストリームアトリビュートにオーディオ符号化モード、第1～第3量子化ビット、第1～第6サンプリング周波数及びオーディオチャンネル数に關係する復号化アルゴリズム情報が記録され、前記AOBに、前記オーディオストリームアトリビュートに記録された復号化アルゴリズムに対応するオーディオデータが貯蔵されたオーディオバックから構成されるDVDオーディオを再生する方法において、前記オーディオ__TSに有効データが記録されている時にAMGの位置を把握し、前記AMGの情報からディスクの全体情報を確認し、タイトル再生要求時に前記AMGの位置情報に基づいて該当オーディオタイトルの位置を把握した後、該当オーディオタイトル位置のデータを読み取り、前記ATSI__MATを読み取り、前記ATSI__MATのオーディオストリームアトリビュートを読み取って該当オーディオタイトルを再生するための再生アルゴリズムを行えるようにオーディオデコードをセットした後、該当オーディオタイトルを再生することを特徴とするDVDオーディオ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はDVDディスク再生装置及び方法に係り、特にDVDオーディオディスク及びDVDオーディオディスクを再生することのできる装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、CD(Compact Disc)に記録されるオーディオデータは44.1KHzでサンプリングされ、各サンプルは16ビットに量子化された線形PCMオーディオデータ(Linear Pulse Code Modulation audio data)である。そして、再生器は前記CDに記録されたデジタルデータを読み出してアナログ信号に変換して再生する。前記のようなCDは以前のLPなどに比べて使用及び保管し易いという利点をもっているが、音質の面ではアナログLPより劣るという意見もあった。即ち、44.1KHzでサンプリングされ、及び16ビットに量子化されたオーディオデータを再生する場合、原

音再生が難しく且つCD以前世代で用いられるディスクよりも音質が劣化する問題点があった。実際、人間の可聴可能な音域は20KHz以上になることができ、ダイナミックレンジ(dynamic range)も120dB以上になるべきである。そして、前記CDは最大2チャンネルのオーディオ信号のみを記録し得るために、現在段々関心が高まっているマルチチャンネル(multi channel)音楽に
関係したオーディオデータの記録及び再生が不可能であるという短所もあった。

【0003】従って、オーディオデータのサンプリング周波数を高くし記録チャンネル数を大きくして、再生される音質を向上させるための方法が提示されている。また、最近の一つのディスク再生装置が多様な種類のディスクを再生し得るように設計されている。前記のようなディスクにはDVD(Digital Versatile Disc)がある。前記DVDはビデオデータ及びオーディオデータを高密度で記録し、前記ビデオデータはMPEG(Moving Picture Expert Group)フォーマットで記録し、オーディオデータは線形PCM(Linear Pulse Code Modulation)フォーマット、ドルビーAC-3フォーマット、MPEG
フォーマットなどで記録する。そして、前記DVDビデオディスクを再生する装置はビデオデータを再生する構成及びオーディオデータを再生する構成を備え、前記DVDビデオディスクに記録されたビデオ及びオーディオデータをそれぞれ再生する。

【0004】この時、前記DVDビデオは映像データを含むことを仮定して規格を作ったので、オーディオ専用で用いる場合にはディスク空間の浪費が酷くなる。前記のようにDVDビデオディスクに記録されるオーディオデータがCDオーディオディスクに記録されるオーディオデータより一層優れた音質をもつ。即ち、前記DVDディスクに記録されるオーディオデータは前記CDオーディオディスクに記録されるオーディオデータよりサンプリング周波数が高く、量子化ビット数が多く、チャンネル数が多い。従って、前記DVD再生装置は高音質のオーディオデータをマルチチャンネルで再生することができる。

【0005】前記DVDディスクは最大10.08Mbpsのデータ伝送が可能である。これを基準として計算すると、192KHzのサンプリングされたデータも2チャンネル再生が可能であることが分かる。また、このような値は日本国で1996年4月に開催されたADA懇談会(Advanced Digital Audio Conference)で次世代オーディオに必要な要求事項として指定した最大サンプリング周波数に近接している。従って、前記DVDディスクに純粋オーディオデータを記録し、DVD再生装置が前記DVDオーディオディスクを再生すると、一層優れた音質のオーディオ信号を再生することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的

は、最大サンプリング周波数及び最大量子化ビット数を用いてサンプリングされたデジタルオーディオ信号をデータの伝送速度によって制限されるチャンネル数まで線形PCM方式で記録することのできるDVDオーディオディスクを提供することにある。本発明の他の目的は、最大サンプリング周波数及び最大量子化ビット数を用いてサンプリングされたデジタルオーディオ信号を設定方式で圧縮符号化し、データの伝送速度及び符号化方式によって制限されるチャンネル数まで記録することのできるDVDオーディオディスクを提供することにある。

【0007】本発明のまた他の方法は、線形PCM方式で記録されたDVDオーディオディスクを再生することのできる装置及び方法を提供することにある。本発明のまた他の目的は、圧縮符号化されたオーディオデータを貯蔵しているDVDオーディオディスクを再生することのできる装置及び方法を提供することにある。本発明のまた他の目的は、DVD再生装置がDVDビデオディスク及びDVDオーディオディスクを判別し、判別結果によってDVDビデオディスクまたはDVDオーディオディスクを再生することのできる装置及び方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のDVDオーディオディスク装置は、ディスク情報領域にビデオ_TTS及びオーディオ_TTSのディレクトリが位置し、前記オーディオ_TTSディレクトリにAMGの位置情報が記録され、前記AMGにディスクの名オーディオタイトルの位置情報が記録され、前記オーディオタイトルがATSI_MATと多数のAOBに連続連結されて構成され、前記ATSIのオーディオストリームアトリビュートにオーディオ符号化モード、第1〜第3量子化ビット、第1〜第3サンプリング周波数及びオーディオチャンネル数に關係する復号化アルゴリズム情報が記録され、前記AOBに、前記オーディオストリームアトリビュートに記録された復号化アルゴリズムに対応するオーディオデータが貯蔵されたオーディオバックから構成されたことを特徴とする。

【0009】上記目的を達成するための本発明の実施例によるDVDオーディオを再生する装置は、前記ディスクから再生されるオーディオデータを受信するデータ受信部と、前記受信されるオーディオ_TTSの情報を検査して、有効データが存在すればDVDオーディオと感知し、前記受信されるオーディオデータの情報を分析してオーディオ符号化モード、サンプリング周波数、チャンネル数及び量子化情報などを含むオーディオ制御信号を発生し、前記オーディオ_TTSに有効データが存在しなければ再生制御を中断する制御部と、多数の復号化部を備え、前記オーディオ制御信号によって対応する復号化部が選択されて受信されるオーディオデータを復号化し、前記オーディオ制御信号に基づいて前記復号化されたオ

オーディオデータをマルチチャネルミキシング、サンプリング周波数変換及び再サンプリング処理するオーディオデコーダと、前記復号化されたオーディオデータをアナログオーディオ信号に変換して出力するオーディオ出力部とから構成されたことを特徴とする。

【0010】上記目的を達成するための本発明によるDVDオーディオ再生方法は、ディスクのオーディオ_TSディレクトリに有効データが記録されている時にAMGの位置を把握し、前記AMGの情報からディスクの全体情報を確認し、タイトル再生要求時に前記AMGの位置情報に基づいて該当オーディオタイトルの位置を把握した後、該当オーディオタイトル位置のデータを読み取り、前記ATSI_MATを読み取り、前記ATSI_MATのオーディオストリームアトリビュートを読み取って該当オーディオタイトルを再生するための再生アルゴリズムを行えるようにオーディオデコーダをセットした後、該当オーディオタイトルを再生することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】最近次世代の記録媒体として脚光を浴びているDVDを用いて現在LDを凌駕する映像及び音響を記録して再生するDVDビデオを商品化しており、これを再生し得るDVD再生装置も出現している。本発明は前記DVDの高い記録容量を用いてCD及びDAT(Digital Audio Tape)などのデジタルオーディオ性能を凌駕する良質のオーディオデータを記録及び再生することのできるデジタルオーディオディスク(以下、DVDオーディオという)とDVDオーディオを再生し得る装置及び方法に関する。ここで、前記DVDオーディオはDVDビデオと類似する規格をもつ。従って、前記DVDオーディオは実際に再生されるオーディオデータを記録するデータ領域と前記データ領域に対する情報を記録する情報領域に区分される。また、前記DVD再生装置は挿入されるDVDオーディオのみを再生するDVDオーディオ再生装置と、DVDオーディオ及びDVDビデオを全て再生し得るDVD-A/V再生装置を具現することができる。

【0012】前記DVDオーディオ再生装置及びDVD-A/V再生装置は、挿入されるDVDがDVDオーディオかDVDビデオであるかを判断した後、該当方式で挿入されたDVDを再生することができた。本発明の実施例によるDVDオーディオは前記DVDビデオの構造を大部分使用し、オーディオデータの構造を変更して良質のオーディオデータを記録する。本発明の実施例ではDVDオーディオの構造、及びDVDオーディオに記録されたデータを再生する動作を察してみる。

【0013】前記DVDオーディオの情報領域に記録される基本ファイル構造は図1のような構造をもつ。前記図1はDVDオーディオ及びDVDビデオのディレクトリ構造(directory structure)を示している。前記図1

を参照すると、DVDのディレクトリはビデオ_TS(VIDEO_TS)と、オーディオ_TS(AUDIO_TS)と、使用者領域(User defined)からなり、それぞれのディレクトリには割り当てられるファイル名のファイル(File of which file name shall be assigned)が連結される。前記ディレクトリ構造は各ファイルのディスク上における位置を示す。前記VIDEO_TSディレクトリに連結されたファイルは現在商品化されているDVDビデオ及び再生装置のためのファイル構造であり、AUDIO_TSディレクトリに連結されたファイルはDVDオーディオ及び再生装置のためのファイル構造である。

【0014】ここで、前記DVDビデオとDVDオーディオはそれぞれVIDEO_TSディレクトリ及びAUDIO_TSを全て含む。この時、前記DVDビデオはAUDIO_TSディレクトリが存在するが、AUDIO_TSディレクトリの内部には何も記録されていない空のディレクトリから構成されている。しかし、前記DVDオーディオはAUDIO_TSディレクトリにディスクに記録されたタイトルの位置情報が記録されており、前記VIDEO_TSにもDVDビデオ再生装置で再生可能な情報(spec:例えば、サンプリング周波数など)のタイトルに対する位置情報が記録されている。従って、前記DVDディスクの判別はAUDIO_TSの内部に有効なデータの記録の有無を検査して判断することができる。即ち、ディスク判別時に前記AUDIO_TS内に有効なデータがなければDVDビデオになり、前記AUDIO_TS内に有効なデータがあればDVDオーディオになる。従って、DVD再生装置は、DVD挿入時にディレクトリの状態を確認し、挿入されたディスクがDVDオーディオかDVDビデオであるかを判断することができる。

【0015】前記図1ではDVDビデオのディレクトリ上に連結されるDVDビデオ論理データ構造(logical data structure of DVD-Video)の概念を示している。前記DVDビデオの論理データ構造はボリューム空間の構造(structure of volume Space)と、ビデオ管理構造(structure of Video Manager:以下、“VMG”という)と、ビデオタイトルセット構造(structure of Video Title Set:以下、“VTS”という)と、ビデオオブジェクトセット構造(structure of Video Object Set:以下、“VOBS”という)を有する。図2は前記DVDビデオの論理データ構造を示している。前記図2を参照すると、DVDディスクのボリューム空間はボリューム及びファイル構造、単一DVDビデオゾーン(DVD-Video zone)と、DVDその他のゾーン(DVD-others zone)などから構成される。そして、DVDビデオのデータ構造が割り当てられる前記DVDビデオゾーンは一つのVMGと少なくとも1個から最大99個までのVTSが割り当てられることができる。前記VMGはDVDビデオ

ゾーンの前に配置され、2個または3個のファイルから構成される。なお、VTSは少なくとも3個のファイルから最大12個以下のファイルから構成される。

【0016】図3はVMG (Video Manager) 及びVTS (Video Title Set) の構造を示す図であり、全てのVOB (Video Object) が連続ブロック (contiguous blocks) に記録された形態の例を示している。前記VOBはビデオ、オーディオ、サブピクチャ (sub-picture) などのデータから構成される。前記図3を参照すると、前記VMGは制御データのVMGI (Video Manager Information) ファイルと、VOBのメニュー (VMGM_VOBS) ファイルと、VMGIバックアップファイルから構成される。そして、n個のVTSは制御データのVTSIと、VOBのメニュー (VTSM_VOBS) と、VOBのタイトル (VTSTT_VOBS) と、VTSIのバックアップファイルから構成される。尚、前記VTSTT_VOBSは多数のC_IDNから構成される。ここで、C_IDN#はVOB内のセルID番号を示し、VOB_IDN#はVOB内のVOB ID番号を示す。

【0017】図4は前記図3でVMGIの構造を示す図であり、関連したVIDEO_TSディレクトリに対する情報を備える。前記図4に示すように前記VMGIはVMGI_MAT (Video Manager Information Management Table) を始めとして、TT_SRPT (Title Search Pointer Table)、VMGM_PGCi_UT (Video Manager Menu PGCi Unit Table)、PTL_MAINT (Parental Management Information Table)、VTS_ATTRT (Video Title Set Attribute Table)、TXTDT_MG (Text Data Manager)、VMGM_C_ADT (Video Manager Menu Cell Address Table)、VMGM_VOBU_ADMAP (Video Manager Menu Video Object Unit Address Map) などが後を追う。図5は前記VMGIのTT_SRPTの構造を示している。前記TT_SRPTはVIDEO_TSディレクトリ下のビデオタイトルの探索情報を備える。前記TT_SRPTはTT_SRPT情報のTT_SPTI (Title Search Pointer Table Information) を先頭にして、n個のタイトル探索ポインタTT_SRP# (Title Search Pointer for Title #) が番号順によって順次相次ぐ。ここで、前記TT_SRPT#は0~99のサイズをもつ。

【0018】図6は前記図3に示した各VTSの前に位

置するビデオタイトルセット情報VTSI (Video Title Set Information) の構造を示している。前記図6を参照すると、前記VTSIは一つまたはそれ以上のビデオタイトル及びビデオタイトルセットメニューVTSM (Video Title Set Menu) の情報を備える。前記VTSIは各タイトルの管理情報を備える。ここで、タイトル管理情報はPTT (Part of Title) を探索するための情報、VOBを再生するための情報、VTSM情報及びVOBのアトリビュートに対する情報を備えている。前記図6に示すように、前記VTSIはVTSI_MAT (Video Title Set Information Management Table) を始めとして、VTS_PTT_SRPT (Video Title Set Part of Title Search Pointer Table)、VTS_PGCIT (Video Title Set Program Chain Information Table)、VTSM_PGCi_UT (Video Title Set Menu PGCi Unit Table)、VTS_TMAPT (Video Title Set Time Map Table)、VTSM_C_ADT (Video Title Set Cell Menu Address Table)、VTSM_VOBU_ADMAP (Video Title Set Menu Video Object Unit Address Map)、VTS_C_ADT (Video Title Set Cell Address Table)、VTS_VOBU_ADMAP (Video Title Set Video Object Unit Address Map) などが後を追う。

【0019】図7はDVDビデオのビデオタイトルセット情報管理テーブルVTSI_MAT (Video Title Set Information Management Table) の構造を示している。前記VTSI_MATはVTSIの各情報とVTS内のVOBSのアトリビュートの開始アドレスを表示している。前記図7のような構造を有するVTSI_MATにおいて、RBP516~579のVTS_AST_ATTR (Audio Stream attribute table of VTS) は図8 (a) のように8個のオーディオストリームのVTS_AST_ATTR#0~#7RBPを貯蔵しており、各VTS_AST_ATTRは図8 (b) のような構造をもつ8バイトから構成され、各フィールドの値はVTSM_VOBSのオーディオストリーム内部の情報になる。

【0020】次に、前記図8 (b) を参照してVTS_AST_ATTRの構造を察してみる。第1、b63~b61に記録されるオーディオ符号化モード (audio coding mode) の情報は下記の表1の通りである。

【表1】

10

20

30

40

13

b 6 8 ~ b 6 1	audio coding mode
0 0 0 b	ドルビー AC-3
0 1 0 b	拡張ビットストリームの無い MPEG-1 または MPEG-2
0 1 1 b	拡張ビットストリームの有る MPEG-2
1 0 0 b	線形 PCM オーディオ
1 1 0 b	DTS (option)
1 1 1 b	SDDS (option)
others	reserved

14

第2. b 6 0 のマルチチャネル拡張(multichannel extension)はマルチチャネル拡張有無情報を貯蔵する領域であり、0 b が記録されると、マルチチャネル拡張機能が選択されていないことを意味し、1 b が記録されると、図7のVTS1_MATのRBP 792~983に記録されたVTS_MU_AST_ATTRの情報によってマルチチャネル拡張機能が行われることを意味する。第2. b 5 9 ~ b 5 8 のオーディオタイプ(audio type)は下記の表2の通りである。

【表2】

b 5 9 ~ b 5 8	audio type
0 0 b	Not specified
0 1 b	Language included
others	reserved

第4. b 5 7 ~ b 5 6 のオーディオ応用モード(audio application mode)は下記の表3の通りである。

【表3】

b 5 7 ~ b 5 6	audio application mode
0 0 b	Not specified
0 1 b	Karaoke mode
1 0 b	Surround mode
1 1 b	reserved

【0021】第5. b 5 5 ~ b 5 4 には量子化情報(Quantization/DRC)が下記のように貯蔵される。オーディオ符号化モードが“0 0 0 b”であれば、1 1 b が記録される。そして、前記オーディオ符号化モードが0 1 0 b または0 1 1 b であれば、前記量子化情報は次のように定義される。

0 0 b : ダイナミックレンジ制御データがMPEGオーディオストリームに存在しない。

0 1 b : ダイナミックレンジ制御データがMPEGオーディオストリームに存在する。

1 0 b : reserved

1 1 b : reserved

【0022】前記オーディオ符号化モードが1 0 0 b であれば、量子化情報は下記の表4のように貯蔵される。

【表4】

b 5 5 ~ b 5 4	Quantization DRC
0 0 b	1 6 bits
0 1 b	2 0 bits
1 0 b	2 4 bits
1 1 b	reserved

第6. サンプリング周波数 f s を表す b 5 3 ~ b 5 2 は下記の表5の通りである。

【表5】

b 5 3 ~ b 5 2	f s
0 0 b	4 8 KHz
0 1 b	9 6 KHz
1 0 b	reserved
1 1 b	reserved

第7. オーディオチャネルの数を表す b 5 0 ~ b 4 8 は下記の表6のようである。

【表6】

b 5 0 ~ b 4 8	audio channel数
0 0 0 b	1 c h (mono)
0 0 1 b	2 c h (stereo)
0 1 0 b	3 c h (multichannel)
0 1 1 b	4 c h (multichannel)
1 0 0 b	5 c h (multichannel)
1 0 1 b	6 c h (multichannel)
1 1 0 b	7 c h (multichannel)
1 1 1 b	8 c h (multichannel)
others	reserved

【0023】また、前記図7のVTS1_MATにおいて、RBP 792~983のVTS_MU_AST_ATTR (Multichannel Audio stream attribute table of VTS)は図9のように8つのオーディオストリームのVTS_MU_AST_ATTR # 0 ~ # 7 RBPを貯蔵している。そして、前記各VTS_MU_AST_ATTRは図10のような8バイトのVTS_MU_AST_ATTR (1)と図9のような16バイトのVTS_M

U_AST_ATR(2)からなる。

【0024】前述したようにDVDビデオの情報領域VIDEO_TSは図2～図11のように構成され、このような情報領域はDVDビデオのディスク情報領域に位置する。前記DVDビデオは前述したようにビデオデータ及びオーディオデータを記録するので、良質のオーディオデータを貯蔵することができない。従って、前記DVDに記録されるオーディオデータはDVDの最大ビット

*ト率の10.08Mbpsで記録することができない。

即ち、前記DVDビデオで記録可能なオーディオデータの最大ビット率(maximum bit rate)は6.75Mbpsであり、最大サンプリング周波数は96kHzである。前記DVDビデオで線形PCMマルチチャネルオーディオデータは下記の表7の通りである。

【表7】

f s	Qb	最大記録チャネル数	最大ビット率
48kHz	16bit	8ch	6.144Mbps
48kHz	20bit	6ch	5.760Mbps
48kHz	24bit	5ch	5.760Mbps
96kHz	16bit	4ch	6.144Mbps
96kHz	20bit	3ch	5.760Mbps
96kHz	24bit	2ch	4.608Mbps

【0025】本発明の実施例ではビデオデータを記録せず純粋オーディオデータのみを記録するDVDオーディオを提供する。従って、DVDオーディオは前記DVDビデオとは異なり、DVDの最大ビット率の10.08Mbpsを超えない範囲で多チャネルのオーディオデータを記録することができる。従って、前記DVDオーディオは最大192kHzサンプリング周波数を使用することができ、オーディオチャネルの数も13チャンネルまで拡張することができる。前記DVDオーディオの情報領域に記録される基本ファイル構造も前記図1のような構造をもつ。前記図1のようなファイル構造においてAUDIO_TSディレクトリに連結されたファイルはDVDオーディオ及び再生装置のためのファイル構造である。従って、前記したように前記DVDオーディオにはAUDIO_TSとVIDEO_TSが両方とも存在し、前記VIDEO_TSにはDVDビデオで再生可能なタイトルの位置情報及びVMGの位置情報が記録され、AUDIO_TSにはDVDオーディオで再生可能な位置情報及びAMGの位置情報が記録される。従って、DVD再生装置はDVD挿入時にディレクトリの状態を確認し、挿入されたディスクがDVDオーディオであるか否かを判断することができる。

【0026】図13は前記図1でDVDオーディオのディレクトリ上に連結されるDVDオーディオ論理データ構造(logical data structure of DVD-Audio)の概念を示している。前記DVDオーディオの論理データ構造はボリューム空間の構造(structure of volume space)と、オーディオ管理構造(structure of Audio Manager: 以下、“AMG”という)、オーディオタイトルセット構造(structure of Audio Title Set: 以下、“ATS”という)、オーディオオブジェクトセット構造(structure of Audio Object Set: 以下、“AOBS”という)を有する。図13は前記DVDオーディオの論理データ構造を示している。前記図13を参照すると、DV

Dディスクのボリューム空間は、ボリューム及びファイル構造、単一DVDオーディオゾーン(DVD-Audio zone)、DVDその他のゾーン(DVD-others zone)などから構成される。そして、DVDオーディオのデータ構造が割り当てられる前記DVDオーディオゾーンは一つのAMGと少なくとも1個から最大99個までのATSが割り当てられることができる。前記AMGはDVDオーディオゾーンの前部に配置され、2個または3個のファイルから構成される。また、前記ATSは少なくとも3個のファイル～最大12個以下のファイルから構成される。

【0027】前記AMG及びATSの構造は図14～図20に示すようにDVDビデオのVMG及びVTSと同一か類似の構造をもつ。しかし、DVDビデオの線形PCM、及び疑似-無損失圧縮符号化データPLPCD(Pseudo-Lossless Psychoacoustic coded data)のための構造は、DVDオーディオの新しいサンプリング周波数による線形PCM或いは無損失圧縮符号化データ(Lossless Coded data)或いは疑似-無損失圧縮符号化データを処理するのに不適である。従って、前記VMG及びVTSとはやや異なる構造をもつべきである。即ち、前記DVDオーディオで変形されるべき内容は前記VMG及びVTSでオーディオアトリビュートを指定する部分でサンプリング周波数及びチャネル数を指定する部分を拡張してAMG及びATSとして使用すべきである。

【0028】従って、前記DVDオーディオは図13のようなボリューム構造をもつ。前記図13を参照すると、DVDディスクのボリューム空間はボリューム及びファイル構造、単一DVDオーディオゾーン(DVD-Audio zone)と、DVDその他のゾーン(DVD-others zone)などから構成される。そして、DVDオーディオのデータ構造が割り当てられる前記DVDオーディオゾーンは1個のAMGと少なくとも1個から最大99個までのATSが割り当てられることができる。前記AMGはDVDオーディオゾーンの前部に配置され、2個または3個の

ファイルから構成される。また、前記ATSは少なくとも3個のファイル乃至最大12個以下のファイルから構成される。

【0029】図14はAMG(Audio Manager)及びATS(Audio Title Set)の構造を示し、全てのAOB(Audio Object)が連続ブロックに記録された形態の例を示している。前記AOBはオーディオデータから構成される。図14を参照すると、前記AMGは制御データのAMGI(Audio Manager Information)ファイルと、AOBのメニュー(AMGM_AOBS)ファイルと、AMGIのバックアップファイルから構成される。そして、n個のATSは制御データのATSIと、AOBのメニュー(ATSM_AOBS)と、AOBのタイトル(ATSTT_VOBS)と、ASTIのバックアップファイルから構成される。また、前記ATSTT_VOBSは多数のC_IDNから構成される。ここで、C_IDN#はAOB内のセルID番号を示し、AOB_IDN#はAOB内のAOB ID番号を示す。

【0030】図15は前記図14でAMGIの構造を示す図であり、関連したAUDIO_TSディレクトリに対する情報を備える。前記図15に示すように前記AMGIはAMGI_MAT(Audio Manager Information Management Table)を始めとして、TT_SRPT(Title Search Pointer Table)、AMGM_PGCIT(Audio Manager Menu PGC Unit Table)、PTL_MAIT(Parental Management Information Table)、ATS_ATTRT(Audio Title Set Attribute Table)、TX_TDT_MG(Text Data Manager)、AMGM_C_ADT(Audio Manager Menu Cell Address Table)、AMGM_AOBU_ADMAP(Audio Manager Menu Audio Object Unit Address Map)などが後を追う。

【0031】図16は前記AMGIのTT_SRPTの構造を示している。前記TT_SRPTはAUDIO_TSディレクトリ下のビデオタイトルの探索情報を備える。前記TT_SRPTはTT_SRPT情報のTT_SRTTI(Title Search Pointer Table Information)を先頭にして、n個のタイトル探索ポインタTT_SRP#(Title Search Pointer for Title #)が番号順によって順次相次ぐ。ここで、前記TT_SRP#は0~9のサイズをもつ。

【0032】図17は前記図14に示した各ATSの前に位置するオーディオタイトルセット情報ATSI(Audio Title Set Information)の構造を示している。前記図17を参照すると、前記ATSIは一つまたはそれ以上のオーディオタイトル及びオーディオタイトルセットメニューATSM(Audio Title Set Menu)の情報を備える。前記ATSIは各タイトルの管理情報を備える。ここで、タイトル管理情報はPTT(Part of Title)を探索するための情報、AOBを再生するための情報、ATSM情報及びAOBのアトリビュートに対する情報を備

えている。前記図17に示すように、前記ATSIはATSI_MAT(Audio Title Set Information Management Table)を始めとして、ATS_PTT_SRPT(Audio Title Set Part of Title Search Pointer Table)、ATS_PGCIT(Audio Title Set Program Chain Information Table)、ATSM_PGCIT(Audio Title Set Menu PGC Unit Table)、ATS_TM_APT(Audio Title Set Time Map Table)、ATSM_C_ADT(Audio Title Set Cell Address Table)、ATSM_AOBU_ADMAP(Audio Title Set Menu Audio Object Unit Address Map)、ATS_C_ADT(Audio Title Set Menu Cell Address Table)、ATS_AOBU_ADMAP(Audio Title Set Audio Object Unit Address Map)などが後を追う。

【0033】図18はDVDオーディオのオーディオタイトルセット情報管理テーブルATSI_MAT(Audio Title Set Information Management Table)の構造を示している。前記ATSI_MATはATSIの各情報とATS内のAOBSのアトリビュートの開始アドレスを表示している。前記DVDオーディオのATSI_MAT(Audio Title Set Information Management Table)は図18のような構造のATSI_MATでRBP260~267のATSM_AST_ATRと、RBP516~579のATS_AST_ATRと、RBP792~1298のATS_MU_AST_ATR_EXTを備える。

【0034】ここで、前記ATSM_AST_ATRとATS_AST_ATRTのオーディオ符号化モード(Audio coding mode)にはDVDオーディオに記録されたオーディオデータの符号化情報を貯蔵する。本発明の実施例では線形PCM方式、無損失圧縮符号化方式と疑似無損失圧縮符号化方式(Pseudo-Lossless Psychoacoustic coding: 以下、無損失圧縮符号化方式と疑似無損失圧縮符号化方式を圧縮符号化方式と称する)のオーディオデータをDVDオーディオディスクに記録する例を挙げてみる。また、本発明の実施例では前記圧縮符号化モードはDTS符号化方式を使用すると仮定する。なぜなら、前記DTSは無損失圧縮符号化方式と疑似無損失圧縮符号化方式を全て支援し得るためである。この時、DTS符号化モードはオプションとして用いることができ、b63~b61が「110b」であれば、DTSオーディオ符号化モードになる。

【0035】第1、ATSM_AST_ATRの変更を察してみると、図19に示すようにb55~b48のデータパターン及び定義を変更する。即ち、ATSM_AST_ATRのb55~b48のうち、b53~b52のサンプリング周波数データを変更し、b51のreservedビットをオーディオチャンネルビット(Number of Audio Channels)に吸収する。前記図19に示すようにATSM_AST_ATRで変更された定義を察してみると、

10

20

30

40

50

オーディオサンプリング周波数 f_s は下記の表8のように変更する。

【表8】

b53~b52	b51	f_s
00b	0	48KHz
01b	0	96KHz
10b	0	192KHz
11b	0	reserved
00b	1	44.1KHz
01b	1	88.2KHz
10b	1	176.2KHz
11b	1	reserved

また、オーディオチャンネル数は下記の表9のように変更する。

【表9】

b51~b48	Number of Audio Channels
0000b	1ch (mono)
0001b	2ch (stereo)
0010b	3ch (multichannel)
0011b	4ch (multichannel)
0100b	5ch (multichannel)
0101b	6ch (multichannel)
0110b	7ch (multichannel)
0111b	8ch (multichannel)
1000b	9ch (multichannel)
1001b	10ch (multichannel)
1010b	11ch (multichannel)
1011b	12ch (multichannel)
1100b	13ch (multichannel)
1101b	14ch (multichannel)
1110b	15ch (multichannel)
1111b	16ch (multichannel)

【0036】第2、ATS_AST_ATRTの変更を察してみると、前記図18のATSI_MATでRBP516~579のATS_AST_ATRT(Audio Stream attribute table of ATS)は図20(a)のように8個のオーディオストリームのATS_AST_ATR#0~#7を貯蔵しており、各ATS_AST_ATRは図20(b)のような構造をもつ8バイトから構成され、各フィールドの値はATSM_AOBSのオーディオストリーム内部の情報になる。図20(b)に示すようにb55~b48のデータパターン及び定義を変更する。即ち、前記図8bに示すようにATS_AST_ATRTのb55~b48でb51のreservedビットをオーディオチャンネルビット(Number of Audio Channels)に吸収する。前記図20(b)で変更された定義を察してみると、オーディオサンプリング周波数 f_s は前記(表8)のように変更し、オーディオチャンネル数は前記表9

のように変更する。

【0037】第3、ATS_MU_AST_ATRTでは、図22及び図23のような情報を前記図10及び図11に追加する。前記ATS_MU_AST_ATR(1)及びATS_MU_AST_ATR(2)は8チャンネルまでのオーディオデータ情報及びチャンネルのミキシング係数に対する情報を提供するために、8チャンネル以上の線形PCMオーディオに対しては情報を提供しない。従って、本発明の実施例では最大13チャンネルまで可能なので、9番目のチャンネルから13番目のチャンネルまでの情報をATS_MU_AST_ATR(1)及びATS_MU_AST_ATR(2)の後のreserved領域に記録する。従って、図21に示すようにATS_MU_AST_ATRTを構成する。前記図21を参照すると、13個のオーディオチャンネルに対する情報及びミキシング係数情報を貯蔵するための39バイトの大きさをもつ13個のATS_MU_AST_ATR#1~#12を備える。

【0038】そして、前記それぞれのATS_MU_AST_ATRは図22のようなオーディオチャンネル情報及び図23のようなミキシング係数情報から構成される。ここで、前記図22は拡張された5つのオーディオチャンネル情報のATS_MU_AST_ATR_EXT(1)が示されており、8チャンネルのオーディオデータ情報を記録するためのATS_MU_AST_ATR(1)の構成が略されている。また、図23は拡張された5つのチャンネルのオーディオチャンネルのミキシング係数情報を記録するためのATS_MU_AST_ATR_EXTが示されており、8チャンネルのオーディオデータチャンネルに対するミキシング(mixing)係数が記録されている。

【0039】前記のような構造をもつATSI_MATはDVDオーディオに記録されたオーディオデータの情報であり、各オーディオタイトルの最初部分に構成される。そして、前記ATSI_MATの次には実際オーディオデータのAOBSが連続して連結される。また、前記図7のようなVTSI_MATもDVDビデオに記録されたビデオデータ、サブピクチャデータ及びオーディオデータの情報であり、各ビデオタイトルの最初部分に構成される。そして、前記VTSI_MATの次には実際データのVOBSが連続して連結される。前記AOBSは図24のような構造を有し、多数個のオーディオバックを備えてオーディオデータを記録する。そして、前記VOBSは図24と類似する構造を有し、多数個のビデオバック、サブピクチャバック、オーディオバックを備えてビデオデータ、サブピクチャデータ、オーディオデータを貯蔵する。前記AOBSのオーディオバックとVOBSのオーディオバックは同一構造を有する。

【0040】ここで、まずVOBSの構造を察してみ、

次にAOBSの構造を察してみる。前記VOBSの構造を察してみると、一つのVOBSは多数個のビデオオブジェクトVOB_IDN1～VOB_IDN_iから構成され、一つのビデオオブジェクトVOBは多数個のセルC_IDN1乃至C_IDN_jから構成され、一つのセルは多数個のビデオオブジェクトユニットVOBU(video object unit)から構成され、一つのVOBUはビデオバックから構成される。DVDビデオに記録されるビデオデータはバック(pack)単位で構成され、図25はDVDでパディングパケット(padding packet)の無いバックの構成を示している。前記図25を参照すると、1つのバックは2048バイトサイズを有し、14バイトのバックヘッダ(pack header)と2034バイトのパケット(packets for video, audio, sub-picture, DSI or PC

1)から構成される。そして、前記14バイトのパケットヘッダは4バイトのバック開始コード(pack start code)、6バイトのSCRと、3バイトのプログラム-MUX-レート(program-mux-rate)と、1バイトのスタッフィング長さ(stuffing_length)から構成される。

【0041】図26～図29はDVDビデオで用いられるオーディオバックの構造を示す図であり、図26は線形PCMオーディオバックの構造を示している。前記図26を参照すると、14ビットのバックヘッダと2034バイトの線形オーディオパケットから構成される。ここで、前記オーディオパケットの構成を察してみると、1バイトのパケットヘッダ(packet header)と、1バイ

トのサブストリームid(sub-stream-id)と、3バイトのオーディオフレーム情報(audio frame information)と、3バイトのオーディオフレーム情報(audio data information)と、1バイト以上2013バイト以下の大きさを有する線形PCMオーディオデータから構成される。

【0042】前記図27はドルビーAC-3オーディオバックの構造を示している。前記図27を参照すると、14ビットのバックヘッダと2034バイトのドルビーAC-3オーディオパケットから構成される。ここで、前記オーディオパケットの構成を察してみると、1バイトのパケットヘッダ(packet header)と、1バイトのサブストリームid(sub-stream-id)と、3バイトのオーディオフレーム情報(audio frame information)と、1バイト以上2016バイト以下の大きさを有するAC-3オーディオデータから構成される。前記図28は拡張ビットストリーム(extension bitstream)をもたないMPEG-1オーディオまたはMPEG-2オーディオバックの構造を示しており、図29は拡張ストリームを有するMPEG-2オーディオバックの構造を示している。

【0043】前記図26～図29のような構造をそれぞれのオーディオバックは下記の表10のような構造を同一に備え、別途にそれぞれのフォーマットに対応する個別データ領域(private data area)を備える。

【表10】

Field	ビット数	バイト数	Value	Comment
packet_start_code_prefix	24	3	00 0001h	
stream_id	8	1	1011 1101b	Private-stream_1
PES_packet_length	16	2		
'10'	2	5	10b	
PES_scrambling_control	2		00b	not scrambled
PES_priority	1		0	not priority
data_alignment_indicator	1		0	not defined by J-1scryptor
copyright	1		0	not defined by J-1scryptor
original_or_copy	1		1 or 0	original:1, copy:0
PTS_DTS_flags	2		10 or 00b	
ESCR_flag	1		0	no ESCR field
ES_rate_flag	1		0	no ES rate field
DSR_trick_mode_flag	1		0	no trick mode field
additional_copy_info_flags	1		0	no copy info field
PES_CRC_flag	1		0	no CRC field
PES_extension_flag	1		0 or 1	
PES_header_data_length	8		0 to 15	
'0010'	4	4		Note 1
PTS[32..30]	3			
marker_bit	1			
PTS[29..15]	15			
marker_bit	1			
PTS[14..0]	15			
marker_bit	1	1		Note 2
PES_private_data_flag	1		0	
pack_header_field_flag	1		0	
Program_packet_sequence_counter_flag	1		0	
P_STD_buffer_flag	1		1	
reserved	3		111b	
PES_extension_flag_2	1	2	0	Note 2
'01'	2		01b	
P_STD_buffer_scale	1		1	
P_STD_buffer_size	13		62	
stuffing_byte	-	0-7		

前記表10でNote1とNote2は次のようである。

Note 1: "PTS[32..0]"はオーディオフレームの一番目のサンプルが含まれるオーディオパケットごとに入る。

Note 2: この値は各VOBの最初のオーディオパケットにのみ含まれる。そして、その後のオーディオパケッ

トには含まれない。

【0044】そして、前記図26のような構造をもつ線形PCMデータのオーディオパケットで前記表10のような共通データ以外の個別データ領域に記録されるデータは下記の表11のようである。

【表11】

25

26

Field	ビット数	バイト数	Value	Comment
sub_stream_id	8	1	10100***b	Note 1
number_of_frame_headers	8	3	Provider defined	Note 2
first_access_unit_pointer	16		Provider defined	Note 3
audio_emphasis_flag	1	3	Provider defined	Note 4
audio_mute_flag	1		Provider defined	Note 5
reserved	1		0	
audio_frame_number	5		Provider defined	Note 6
quantization_word_length	2		Provider defined	Note 7
audio_sampling_frequency	2		Provider defined	Note 8
reserved	1		0	
number_of_audio_channels	3		Provider defined	Note 9
dynamic_range_control	8		Provider defined	Note 10
Audio data area(Linear PCM)				

前記表11でNote1～Note10は下記のようなものである。

Note1: ***は復号化オーディオデータストリーム番号(decoding audio data stream number)を表示する。

Note2: "number_of_frame_headers" は該当データパケット内に最初バイトが含まれているオーディオフレーム数を示す。

Note3: アクセスユニット(access unit)はオーディオフレームである。一番目のアクセスユニット(first access unit)は該当オーディオパケット内に最初のバイトが含まれているオーディオフレームの最初のものをいう。

【0045】Note4: "audio_emphasis_flag" はエンファシスの状態を示す。オーディオサンプリング周波数(audio_sampling_frequency)が96KHzの時、この領域には"エンファシスオフ(emphasis off)"が記録される。エンファシスは一番目のアクセスユニットのサンプルから適用される。

0b: エンファシスオフ(emphasis off)

1b: エンファシスオン(emphasis on)

Note5: "audio_mute_flag" はオーディオフレーム内の全てのデータがゼロであるミュート状態を示す。ミュートは一番目のアクセスユニットの初サンプルから適用される。

0b: ミュートオフ(mute off)

1b: ミュートオン(mute on)

Note6: "audio_frame_number" はオーディオパケットの一番目のアクセスユニットのオーディオフレームグループ(Group of audio frame: GOF)内における番号である。この番号は"0"から"19"までである。

【0046】Note7: "quantization_word_length" はオーディオサンプリングの量子化に用いられたビット数を

20 言う。

00b: 16ビット

01b: 20ビット

10b: 24ビット

11b: reserved

Note8: "audio_sampling_frequency" はオーディオサンプリングのサンプリングに用いられたサンプリング周波数を示す。

00b: 48KHz

01b: 96KHz

30 others: reserved

【0047】Note9: "number_of_channels" はオーディオチャンネルの数を表示する。

000b: 1ch(mono)

001b: 2ch(stereo)

010b: 3ch(multichannel)

011b: 4ch(multichannel)

100b: 5ch(multichannel)

101b: 6ch(multichannel)

110b: 7ch(multichannel)

40 111b: 8ch(multichannel)

【0048】Note10: "dynamic_range_control" は一番目のアクセスユニットからダイナミックレンジを圧縮するためのダイナミックレンジ制御ワードをいう。この時、前記図26～図29のようなオーディオパケットでストリームidは次のように決定される。第1、線形PCMオーディオパケットのストリームidは10111101b(private_stream_1)になり、サブストリームidは10100***bになる。第2、AC-3オーディオパケットのストリームidは10111101b(private_stream_1)になり、サブストリームid

は1000 0***bになる。第3、MPEGオーディオパケットのストリームidは1100 0***bまたは1101 0***bになり、サブストリームidはない。前記ストリームidまたはサブストリームidで***は0と7との間の値を有する復号化オーディオストリーム番号を表示し、前記復号化オーディオストリーム番号はオーディオ圧縮モードに関係なく同一番号に割り当てられない。

【0049】図30はオーディオパックとオーディオストリームの構造を説明するための図である。前記DVD*10

*オーディオに用いられるオーディオデータは線形PCMデータ、ドルビーAC-3データ、MPEGオーディオデータなどから構成されることができる。前記のようなオーディオストリームは前述したように多数のオーディオパックに分割される。そして、前記オーディオパックは前述したように2048バイト単位で調整される。

【0050】この時、前記線形PCMオーディオデータの符号化形態は下記の表12のようである。

【表12】

Sampling frequency(fs)	48 KHz	96 KHz
Sampling phase	Shall be simultaneous for all channels in a stream	
Quantization	16bits以上、2's complementary code	
Emphasis	適用 (zero point:50 μ s, pole:15 μ s)	適用しない

前記表12で線形PCMオーディオストリームデータは隣接するGOF (Group of audio frames)から構成され、各GOFは最後のGOFを除き、20オーディオフレームから構成される。前記最後のGOFは20オーディオフレームと同じか小さく構成される。

【0051】図31はDVDビデオにおけるオーディオフレームの構造を示す図である。前記図31に示すように一つのオーディオフレームは1/600秒の設定された時間によるサンプルデータを備えている。前記サンプリング周波数fs=48KHzの時、一つのオーディオフレームは80オーディオサンプルデータを含み、サンプリング周波数fs=96KHzの時、一つのオーディオフレームは160オーディオサンプルデータを含む。一つのGOFは1/30秒に一致する。

【0052】図32～図34は線形PCMの線形データ

配列(sample data alignment for Linear PCM)を示している。サンプルデータは同一時点でサンプルされる各チャネルデータから構成される。従って、サンプルデータの大きさはオーディオストリームアトリビュート(attribute)によって変化する。各サンプルデータは継続的に配列される。図32～図34は各モードにおける2つのサンプルデータの形態を示している。ここで、前記図32は16ビットモードのサンプルデータ配列を示しており、図33は20ビットモードのサンプルデータ配列を示しており、図34は24ビットモードのサンプルデータ配列を示している。

【0053】前記線形PCMオーディオのパケットデータ構造は下記の表13のようである。

【表13】

20

30

Stream mode			Data in a packet			
Number of channels	fs (kHz)	Quantization (bits)	Maximum number of samples in a packet	Data size (byte)	Packet stuffing of first/other PES packet (byte)	Padding packet at first/other PES packet (byte)
1 (mono)	48/96	16	1004	2008	2/5	0/0
	48/96	20	804	2010	6/3	0/0
	48/96	24	670	2010	6/3	0/0
2 (stereo)	48/96	16	502	2008	2/5	0/0
	48/96	20	402	2010	6/3	0/0
	48/96	24	334	2004	6/0	0/9
3	48/96	16	334	2004	6/0	0/9
	48/96	20	268	2010	0/3	0/0
	48	24	222	1988	0/0	12/15
4	48/96	16	250	2000	0/0	10/13
	48	20	200	2000	0/0	10/13
	48	24	166	1992	0/0	18/21
5	48	16	200	2000	0/0	10/13
	48	20	160	2000	0/0	10/13
	48	24	134	2010	0/3	0/0
6	48	16	166	1992	0/0	18/21
	48	20	134	2010	0/3	0/0
	48	16	142	1988	0/0	22/25
8	48	16	124	1984	0/0	26/29

この時、サンプルの数が前記表13に示した値より小さければ、パディングパケットの長さはバックサイズを調整するために増加する。サンプルはパケットバウンダリ(boundary)に割り当てられる。即ち、前記線形PCMオーディオに対する全てのオーディオパケットのサンプルデータは常時前記表13に示すようにS₁₁の一番目のバイトと共に始まる。前記線形PCMのチャンネル割当を察してみると、ステレオモードでACH0及びIACH1チャンネルはそれぞれLチャンネル及びRチャンネルに対応する。マルチチャンネルモードは前記ステレオモードとの互換性を有するように符号化する。

【0054】第2、前記DVDオーディオのAOBSの構造を察してみると、前記AOBSの構造は前記19のように構成される。前記DVDオーディオはオーディオデータのみを記録するので、ビデオパックV_PCK及びサブピクチャパックSP_PCKが無い場合であっても極めて少ない量のみが存在する。前記AOBSは前記VOBSと同様にオーディオパックの集合から構成され、前記オーディオパックの一般的な構造は前記図25と同一であり、オーディオパックの構造も前記図26～図29と同一である。本発明の実施例によるDVDオーディオはMPEG及びAC-3を使用しないと仮定する。本発明の実施例によるDVDオーディオは線形PCM方式と圧縮符号化方式のオーディオデータを記録すると仮定する。

【0055】まず、線形PCM方式のオーディオデータ

パケットを察してみる。前記表10及び表11はDVDビデオの線形PCMオーディオパケットを表示している。しかし、DVDオーディオの線形PCMパケットは前記のようなDVDビデオの線形PCMパケットを変更すべきである。前記DVDオーディオの線形PCM方式を察してみると、サンプリング周波数は48kHz、96kHz、192kHz、44.1kHz、88.2kHz、176.4kHzになり、量子化ビット数は16ビット、20ビット、24ビットになり、記録チャンネル数は1チャンネルでビット率が許容する最大限までである。前記記録チャンネル数の決定は下記の式(1)によって行われる。

$$N = Mbr / (Fs \times Qb) \quad (1)$$

Fs: サンプリング周波数(Hz) ⇒ 48kHz、96kHz、192kHz、44.1kHz、88.2kHz、176.4kHz

Qb: 量子化ビット数(bits) ⇒ 16ビット、20ビット、24ビット

Mbr: DVDディスクの最大データ伝送率(Mbps) ⇒ 10.08Mbps

N: DVDディスクのデータ伝送率、サンプリング周波数、量子化ビット数によって定められる記録可能な最大チャンネル数

【0056】前記数式1によって決定されるチャンネル数は下記の表14の通りである。

【表14】

サンプリング周波数	量子化ビット数	最大チャネル数
48KHz/44.1KHz	16ビット	8チャネル
48KHz/44.1KHz	20ビット	8チャネル
48KHz/44.1KHz	24ビット	8チャネル
96KHz/88.2KHz	16ビット	6チャネル
96KHz/88.2KHz	20ビット	5チャネル
96KHz/88.2KHz	24ビット	4チャネル
192KHz/176.4KHz	16ビット	3チャネル
192KHz/176.4KHz	20ビット	2チャネル
192KHz/176.4KHz	24ビット	2チャネル

前記DVDオーディオの線形PCMオーディオパック構造は図35のように構成される。前記図35のような線形PCMオーディオパックの構造は前記図26に示すようなDVDビデオの線形PCMオーディオパック構造と同一の形態を有する。即ち、前記DVDオーディオの線形PCM方式で、一つのオーディオパックは14バイトのバックヘッダと最大2021バイトの線形PCMパックから構成される。前記図35でバックヘッダ(pack header)はMPEG2システムレーヤの規定に従う。 【0057】前記線形PCMオーディオパックの構造

も前記MPEG2システムレーヤの規定を基本とする。前記線形PCMのオーディオパックは下記の表15及び表16のような構造をもつ。ここで、前記表15は前記DVDビデオの線形PCMオーディオパック構造の表10と同一の形態を有し、個別データ構造を表示する表16は前記DVDビデオの線形PCMオーディオパック構造で個別データ構造を表示する前記表11と異なる構造をもつ。

20 【表15】

Field	ビット数	バイト数	Value	Comments
packet_start_code_prefix	24	3	05 00011	
stream_id	8	1	1011 11010	Private stream 1
PES_packet_length	16	2		
'10'	2		105	
PES_scrambling_control	2		000	not scrambled
PES_priority	1		0	not priority
data_alignment_indicator	1		0	not defined by d -descriptor
copyright	1		0	not defined by d -descriptor
original_or_copy	1		1 or 0	original:1, copy:0
PTS_DTS_flags	2	3	10 or 000	
ESCR_flag	1		0	no ESCR field
ES_rate_flag	1		0	no ES rate field
DSM_trick_mode_flag	1		0	no trick mode fi -eld
additional_copy_info_flag	1		0	no copy info fie -ld
PES_CRC_flag	1		0	no CRC field
PES_extension_flag	1		0 or 1	
PES_header_data_length	8		0 to 15	
'0010'	4			
PTS(22..30)	9			
marker_bit	1			
PTS(29..15)	15			
marker_bit	1			
TS(14..0)	15			
marker_bit	1			
PES_private_data_flag	1		0	
pack_header_field_flag	1		0	
Program_packet_sequence_counter_flag	1		0	
P_STB_buffer_flag	1		1	
reserved	3		111b	
PES_extension_flag_2	1		0	
'01'	2		01b	
P_STB_buffer_scale	1	2	1	
P_STB_buffer_size	13		58	
stuffing_byte	-	0-7		

【表16】

Field	ビット数	バイト数	Value	Comment
sub_stream_id	8	1	10100***b	Note 1
number_of_frame_headers	8	3	Provider defined	Note 2
first_access_unit_pointer	16		Provider defined	Note 3
audio_emphasis_flag	1		Provider defined	Note 4
audio_mute_flag	1		Provider defined	Note 5
reserved	1		0	
audio_frame_number	5	3	Provider defined	Note 6
quantization_word_length	2		Provider defined	Note 7
audio_sampling_frequency	3		Provider defined	Note 8
number_of_audio_channels	3		Provider defined	Note 9
dynamic_range_control	8		Provider defined	Note 10
Audio data area(Linear PCM)				

前記表16でNote1～Note10は下記のようなものである。

Note1: ***は復号化オーディオデータストリーム番号(decoding audio data stream number)を表示する。

Note2: "number_of_frame_headers"は該当データパケット内に最初バイトが含まれているオーディオフレーム数を示す。

【0058】Note3: アクセスユニット(access unit)はオーディオフレームである。一番目のアクセスユニット(first_access_unit)は該当オーディオパケット内に最初のバイトが含まれているオーディオフレームの最初のものをいう。

Note4: "audio_emphasis_flag"はエンファシスの状態を示す。オーディオサンプリング周波数(audio_sampling_frequency)が96KHz、192KHzの場合には"エンファシスオフ(emphasis off)"と表示されるべきである。エンファシスは一番目のアクセスユニットのサンプルから適用される。

0b: エンファシスオフ(emphasis off)

1b: エンファシスオン(emphasis on)

Note5: "audio_mute_flag"はオーディオフレーム内の全てのデータがゼロであるミュート(mute)状態を示す。ミュートは一番目のアクセスユニットの初サンプルから適用される。

0b: ミュートオフ(mute off)

1b: ミュートオン(mute on)

【0059】Note6: "audio_frame_number"はオーディオパケットの一番目のアクセスユニットのオーディオフレームグループ(Group of audio frame: GOF)内における番号である。この番号は"0"から"19"までである。

Note7: "quantization_word_length"はオーディオサンプルの量子化に用いられたビット数を言う。

00b: 16ビット

01b: 20ビット

10b: 24ビット

11b: reserved

Note8: "audio_sampling_frequency"はオーディオサンプルのサンプリングに用いられたサンプリング周波数を示す。

000b: 48KHz

001b: 96KHz

010b: 192KHz

011b: reserved

100b: 44.1KHz

101b: 88.2KHz

110b: 176.4KHz

111b: reserved

【0060】Note9: "number_of_channels"はオーディオチャネルの数を表示する。

0000b: 1ch(mono)

0001b: 2ch(stereo)

0010b: 3ch(multichannel)

0011b: 4ch(multichannel)

0100b: 5ch(multichannel)

0101b: 6ch(multichannel)

0110b: 7ch(multichannel)

0111b: 8ch(multichannel)

1000b: 9ch(multichannel)

1001b: 10ch(multichannel)

1010b: 11ch(multichannel)

1011b: 12ch(multichannel)

1100b: 13ch(multichannel)

Note10: "dynamic_range_control"は一番目のアクセスユニットからダイナミックレンジを圧縮するためのダイナミックレンジ制御ワードをいう。

このような構造を有するDVD-オーディオの線形PCMオーディオパケットの構造と該当フレームの長さを48KHz/96KHz/192KHzと仮定する場合の

例は下記の表17の通りである。

*【表17】

【0061】

*

Stream mode			Data in a packet			
Number of channels	fs (kHz)	Quantization (bits)	Maximum number of samples in a packet	Data size (byte)	Packet stuffing of first/other PES packet	Padding packet first/other PES packet (byte)
1 (mono)	48/96/192	16	1008	2008	2/3	0/0
	48/96/192	20	864	2012	0/3	0/0
	48/96/192	24	670	2016	0/3	0/0
2 (stereo)	48/96/192	16	502	2009	3/5	0/0
	48/96/192	20	402	2010	0/5	0/0
	48/96/192	24	334	2004	6/6	0/0
3	48/96/192	16	384	2004	6/0	0/0
	48/96	20	258	2010	6/2	0/0
	48/96	24	222	1968	0/0	12/15
4	48/96	16	250	2005	0/6	10/13
	48/96	20	200	2000	0/0	10/13
	48/96	24	100	1992	0/0	18/21
5	48/96	16	200	2000	0/0	10/13
	48/96	20	160	2000	0/0	10/13
	48	24	134	2010	0/3	0/0
6	48/96	16	166	1992	0/0	18/21
	48	20	134	2010	0/3	0/0
	48	24	110	1980	0/0	30/33
7	48	16	142	1968	0/0	22/25
	48	20	114	1992	0/0	15/18
	48	24	94	1974	0/0	36/39
8	48	16	124	1984	0/0	28/29
	48	20	100	2000	0/0	10/13
	48	24	82	1968	0/0	42/46
9	48	16	110	1980	0/0	30/33
	48	20	88	2000	0/0	30/33
10	48	16	100	2000	0/0	10/13
	48	20	80	1980	0/0	10/13
11	48	16	90	1968	0/0	30/33
12	48	16	82	1968	0/0	42/45
13	48	16	76	1976	0/0	34/37

この時、サンプルの数が前記表17のサンプル数より小さければ、パディングパケットの長さをのばせてバックの長さを合わせる。そして、前記サンプルはパケットバウンダリ(packet boundary)に合わせられる。即ち、全てのオーディオパケットの開始はS2nの初バイトから始まる。これは前記1パケット内のオーディオサンプルの数は常時偶数になる。前述したようにDVDオーディオフォーマットで線形PCMデータはフレーム及びその

フレームの集合であるGOF(Group of Audio Frames)の単位で処理される。前記DVDオーディオでは前述したように192kHzのサンプリング周波数を使用することができるが、このような場合、下記の表18のような線形PCM符号化基本ルールを設定することができる。

【表18】

Sampling frequency	48KHz, 44.1KHz	96KHz, 88.2KHz	192KHz, 176.4KHz
Sampling phase	Shall be simultaneously for all channels in all streams		
Quantization	16bits or more, 2's complementary code		
Emphasis	適用 (zero point : 50 μ s, pole : 15 μ s)	cannot be applied	

【0062】そして、サンプリング周波数が192KHzの場合、一つのオーディオフレームは320個のオーディオサンプルデータを持ち、一つのGOFはDVDビデオのように1/30秒の時間に該当する。前記96KHzのサンプリング周波数を用いてマルチチャネルを具現することができて良質のオーディオデータを貯蔵することができる。

【0063】第2、前記DVDオーディオで圧縮符号化方式を使用する場合を察してみる。前記線形PCM方式のオーディオデータを記録する場合、前述したように48KHzサンプリング周波数と16ビットの量子化器を使用する場合には13チャンネルの収録が可能であって現在マルチチャネル音楽で要求するチャンネル数の10チャンネルまでのオーディオデータ記録が可能である。しかし、192KHzサンプリング周波数及び24ビット量子化器を使用する場合、最大2チャンネルのオーディオデータを記録し、マルチチャネルオーディオに対する要求を充足させることができなくなる。従って、高いサンプリング周波数で多くのビットを用いてサンプリングする場合にはマルチチャネルオーディオ機能を具現し難い。これを具現するために圧縮符号化(Lossless coding)またはPseudo-Lossless Psychoacoustic coding)を使用すれ *

$$N = (Mbr \times Ccr) / (Fs \times Qb) \quad \text{----- (2)}$$

Fs : サンプリング周波数 (Hz) \Rightarrow 48KHz, 44.1KHz, 96KHz, 88.2KHz, 192KHz, 176.4KHz

Qb : 量子化ビット数 (bits) \Rightarrow 16ビット, 20ビット, 24ビット

Mbr : DVDディスクの最大データ伝送率 (Mbps) \Rightarrow 10.08Mbps

Ccr : Pseudo-Lossless Psychoacoustic Codingの圧縮比

N : DVDディスクのデータ伝送率、サンプリング周波

10* ばよい。無損失圧縮符号化(Lossless coding)の圧縮率は大部分2:1程度であり、疑似無損失圧縮符号化の圧縮率は4:1程度である。

【0064】本発明の実施例によるDVDオーディオで使用する圧縮符号化(Pseudo-Lossless Psychoacoustic Coding)技法は4:1程度の高圧縮率をもつDTS(Digital Theater System)符号化方法を使用すると仮定する。そして、前記DTSは無損失圧縮符号化も可能である。前記DTS符号化方法は別の音質の劣化無しで十分な数のチャンネルをこめることができる。例えば、DTSの場合は現在発表された他の圧縮符号化アルゴリズムとは異なり、192KHzと24ビットの高いSPECに対しても符号化が可能であり、ビット率の減縮よりは音質の劣化を最小化する方向に開発されたアルゴリズムである。そして、サンプリング周波数は48KHz, 44.1KHz, 96KHz, 88.2KHz, 192KHz, 176.4KHzになり、量子化ビット数は16ビット、20ビット、24ビットになり、記録チャンネル数は1チャンネル復号化方式とビット率が許容する最大限までである。前記記録チャンネル数の決定は下記の(2)式によって行われる。

数、量子化ビット数によって定められる収録可能な最大チャンネル数。

【0065】ここで、前記圧縮符号化技法は圧縮率4:1のDTS符号化方法を使用すると仮定し、この場合、前記数式2によって決定されるチャンネル数は下記の表19の通りである。したがって、前記(2)式によれば、各サンプリング周波数に対して8チャンネル以上を支援することができる。

【表19】

サンプリング周波数	量子化ビット数	最大チャネル数
48KHz/44.1KHz	16ビット	52チャネル
48KHz/44.1KHz	20ビット	42チャネル
48KHz/44.1KHz	24ビット	35チャネル
96KHz/88.2KHz	16ビット	26チャネル
96KHz/88.2KHz	20ビット	21チャネル
96KHz/88.2KHz	24ビット	17チャネル
192KHz/176.4KHz	16ビット	13チャネル
192KHz/176.4KHz	20ビット	10チャネル
192KHz/176.4KHz	24ビット	8チャネル

前述したように本発明の実施例によるDVDオーディオ構造はMPEG2システムレーヤの構造を基本としているので、圧縮符号化されたオーディオパック構造は図36のように構成される。従って、前記圧縮符号化されたオーディオパックは14バイトのバックヘッダと最大2021バイトの圧縮符号化されたオーディオパケットから構成される。前記図36でバックヘッダはMPEG2システムレーヤの規定に従う。

【0066】前記圧縮符号化されたオーディオパケットの構造も前記MPEG2システムレーヤの規定を基本とする。前記圧縮符号化されたオーディオパケットは下記の表20及び表21のような構造をもつ。ここで、前記表20は前記DVDビデオの線形PCMオーディオパケット構造の表10と同一の形態をもつ。

【表20】

Field	ビット数	バイト数	Value	Comment
packet_start_code_prefix	24	3	00 0301h	
stream_id	8	1	1011 1101b	private_stream_id
PES_packet_length	16	2		
'10'	2		10b	
PES_scrambling_control	2		00b	not scrambled
PES_priority	1		0	not priority
data_alignment_indicator	1		0	not defined by d -iscriptor
copyright	1		0	not defined by d -iscriptor
original_or_copy	1		1 or 0	original, copy: 0
PTS_DTS_flags	2	3	10 or 00b	
ESCR_flag	1		0	no ESCR field
ES_rate_flag	1		0	no ES rate field
ESM_trick_mode_flag	1		0	no trick code fi -eld
additional_copy_info_flag	1		0	no copy info fie -ld
PES_CRC_flag	1		0	no CRC field
PES_extension_flag	1		0 or 1	
PES_header_data_length	8		0 to 15	
'0010'	4			
PTS[32..90]	3			
marker_bit	1			
PTS[29..15]	10	5		provider defined
marker_bit	1			
PTS[14..0]	10			
marker_bit	1			
PES_private_data_flag	1		0	
pack_header_field_flag	1		0	
Program_packet_sequence counter_flag	1		0	
P_STB_buffer_flag	1		1	
reserved	3		111b	
PES_extension_flag_2	1		0	
'01'	2		01b	
P_STB_buffer_size	1	2	1	
P_STB_buffer_size	13		58	
stuffing_byte	-	0-7		

【表21】

Field	ビット数	バイト数	Value	Comment
sub_stream_id	8	1	8888 8888b	Note 1
number_of_frame_headers	8	1	Provider defined	Note 2
first_access_unit_pointer	16	2	Provider defined	Note 3

前記表21のNote1～Note3は下記のようなものである。

Note1: "sub_stream_id" は圧縮符号化技法によって異なり、圧縮符号化技法がDTSであれば、"10001***b"になる。前記サブストリームidで***

は復号化オーディオストリーム番号である。

Note2: "number_of_frame_headers" は該当データパケット内に最初のバイトが含まれているオーディオフレーム数を示す。

【0067】Note3: アクセスユニット(access unit)はオーディオフレームであるが、first_access_unitは該当するオーディオパケット内に最初のバイトが含まれているオーディオフレームの最初のものをいう。前述したように圧縮符号化技法のDVDオーディオディスクは下記のような仕様を有する。第1、圧縮符号化可能なチャンネル数は8チャンネル以上であり、第2、サンプリング周波数は48KHz、44.1KHz、96KHz、88.2KHz、192KHz、176.4KHzの使用が可能であり、第3、量子化ビット数は16ビット、20

0ビット、24ビットが可能であり、第4、圧縮比は1:1から5:1以上まで可能であり、第5、ダウンミキシング(down mixing)、ダイナミックレンジ制御(dynamic range control)、タイムスタンプ(time stamp)などの機能があり、第6、音質の優秀性の公認を実際に受けるものにする。

【0068】前述したように本発明の実施例でDVDオーディオの圧縮符号化方式は4:1程度の高圧縮比を有するDTSを使用した例を仮定している。前記DTS圧縮アルゴリズムは圧縮比が低くて音楽用として使用し

* イテムを察してみると、DTSの場合には圧縮後のビット率が1.5Mbpsまでであり、圧縮可能データのサンプリング周波数も48KHzしか使用し得ない。本発明の実施例によるDVDオーディオでは前記DTSアルゴリズムを使用する場合、サンプリング周波数は192KHz、量子化ビット数は24ビット、マルチチャンネルデータは約4:1程度の水準で圧縮して良好に再生できるように拡張する。即ち、本発明の実施例によるDVDオーディオで用いる圧縮符号化方式はサンプリング周波数48KHz/44.1KHz/96KHz/88.2KHz/192KHz/176.4KHzを使用することができ、量子化ビット数は16ビット/20

4ビットのマルチチャンネル線形PCMデータを音質の劣化無しで約4:1程度に圧縮することができる。

【0069】前記DVDオーディオはDVDビデオを再生する装置との互換性のために、前記DVDビデオの情報領域に該当するVIDEO_TSとVMGを別途に備えることができる。しかし、前記DVDビデオは1つのオーディオストリームの伝送率が前記したように6.144Mbpsを超過し得ないように規定している。即ち、DVDビデオは下記の表22のように伝送率の制限(restrictions on transfer rate)を規定している。

【表22】

	transfer rate	one stream	note
	total streams		
VOB	10.08Mbps	-	
Video streams	9.30Mbps	9.30Mbps	number of streams=1
Audio streams	9.80Mbps	6.144Mbps	number of streams=82(max)
Sub-picture streams	9.80Mbps	3.36Mbps	number of streams=32(max)

従って、前記DVDビデオを再生する装置は、DVDオーディオの全てのデータを再生するのではなく、DVDビデオの規定に合うデータのみ再生することができる。前記のようにDVDビデオ再生装置で線形PCMデータを再生する場合には、前記(表7)のようであり、圧縮※

* 符号化されたDTSデータを再生する場合にもDVDビデオで規定されたDTSストリームのみを再生することができる。例えば、ディスクに貯蔵されるタイトルが下記の表23の通りであると仮定する。

【表23】

サンプリング周波数	量子化ビット数	チャンネル数	備考
48KHz	16ビット	8ch	タイトル1
96KHz	16ビット	4ch	タイトル2
96KHz	24ビット	2ch	タイトル3
96KHz	24ビット	4ch	タイトル4
192KHz	24ビット	2ch	タイトル5

【0070】そうすると、前記DVDオーディオのVIDEO_TSとVMGにはタイトル1~タイトル3の性質に対する情報及び位置情報が記録され、タイトル4~タイトル5に対する情報は記録されない。しかし、DVDオーディオのAUDIO_TSとAMGにはタイトル1~タイトル5に対する情報を全て記録することができる。なぜなら、前記タイトル1~タイトル3はDVDビデオの規定にも含まれるが、タイトル4~タイトル5は

DVDビデオの規定には含まれず、DVDオーディオの規定にのみ含まれるためである。従って、前記タイトル4及びタイトル5はDVDオーディオを再生する装置でのみ可能である。このような場合、前記データ領域に余裕があれば、前記タイトル4及びタイトル5が前記DVDビデオを再生する装置で再生され得るようにサンプリング周波数、量子化ビット数及びチャンネル数を低めてタイトル4'及びタイトル5'を別途に記録し、VIDEO

O_TS及びVMGにもタイトル4'及びタイトル5'に対する情報を記録して再生することもできる。

【0071】尚、圧縮符号化方式のDTSがDVDビデオ規格を外れる場合(例えば、伝送率、チャンネル数、原データのサンプリング周波数、量子化ビット数など)にもAUDIO_TSとAMGにのみその情報を記録し、VIDEO_TSまたはVMGには情報を記録しない。但し、DVDビデオ規格内のDTSストリームのみVIDEO_TSとVMGに記録することができる。前記DVDビデオ規定を外れるDTSストリームをDVDビデオ再生装置で再生するためには該当オーディオストリームをDVDビデオの規定に合う伝送率、チャンネル数、サンプリング周波数、量子化ビット数に合わせて再び符号化して別途に貯蔵した後、このタイトルの情報をVIDEO_TSとVMGに記録すべきである。

【0072】前記DVDオーディオのAMG及びATSI_MATは前述したようにDVDビデオのVMG及びVTSI_MATのような構造を有し、前記DVDオーディオが前記DVDビデオ規定を超過する192KHz、及び8チャンネル以上のチャンネル数のオーディオデータを処理するためには、前記したようにやや修正して使用する場合には下記のような方式でディスクを作る。第1、ディスクに入れられるタイトルの内容が全てDVD規格を超えない場合、VMGまたはAMGのいずれかのみを置き、VIDEO_TSとAUDIO_TSで全てこの一つのファイルをVMGまたはAMGと指す。このような場合、同一構造なので、DVDオーディオ再生装置はこのファイルをAMGと見なして再生し、DVDオーディオ再生装置ではVMGと見なして再生する。

【0073】第2、ディスクに入れられるタイトルのうち一つでもDVDビデオの規定を超過するオーディオストリームがある場合、VMGまたはAMGを別に備え、前記VMGでは前記DVDビデオの規定を外れるタイトルに対する情報を記録しない。前記AMGでも該当タイトルをDVDビデオ再生装置が再生し得るようにサンプリング周波数、量子化ビット数、チャンネル数などを変更したタイトルに対する情報を貯蔵しなくてもよい。しかし、DVDオーディオのAMGやATSI_MATがDVDビデオのVMGやVTSI_MATとは全く異なる構造をもつ場合、2つの場合ともVMGまたはAMGを別途に備え、前記VTSI_MATとATSI_MATも別途にする。勿論、VMGまたはVTSI_MATにはDVDビデオの規定に合うオーディオタイトルの情報のみが記録される。

【0074】次に、前記のようなDVDオーディオを再生する装置の構成を察してみる。前記DVDオーディオディスク再生装置は独立的に構成されることができ、また、DVDビデオ再生装置に本発明の実施例によるDVDオーディオ再生装置を付加して使用することができ、本発明の実施例ではまずDVDオーディオ再生装置

を説明し、次にDVDビデオ再生装置にDVDオーディオを再生する装置を付加した再生装置を説明する。

【0075】まず、DVDオーディオ再生装置の構成が図37に示されている。システム制御部111はDVDオーディオディスク再生装置の全般的な動作を制御し、ユーザインタフェース(user interface)機能を行う。前記システム制御部111はディスクのディスク情報領域に位置したVIDEO_TSディレクトリ及びAUDIO_TSディレクトリを読み取り有効データの可否を確認してDVDビデオまたはDVDオーディオを判断する。この時、前記AUDIO_TSディレクトリに有効データが存在すると、前記システム制御部111は挿入されたディスクがDVDオーディオであることを判断し、DVDオーディオの再生動作を制御する。しかし、前記AUDIO_TSに有効データが存在しなければ、前記システム制御部111は挿入されたディスクがDVDビデオであることを判断し、再生動作を中断させる。

【0076】ピックアップ部(pick-up unit)112はDVDオーディオディスクに記録されたデータを判読する機能を行う。サーボ制御部(servo controller)113は前記システム制御部111の制御の下で前記ピックアップ部112の駆動を制御して各種のサーボ機能を行う。データ受信部114は前記ピックアップ部112から出力されるオーディオデータの誤りを分析及び訂正する機能を行う。前記データ受信部114はECC(Error Correction Circuit)を含む。オーディオデコーダ(audio decoder)115は前記データ受信部114から出力されるオーディオ情報を前記システム制御部111に伝達し、前記システム制御部111の制御の下に受信されるオーディオデータを復号化して出力する。前記オーディオデコーダ115は本発明の実施例によるオーディオデータを復号化するために線形PCMオーディオデータと圧縮符号化されたオーディオデータをそれぞれ復号化する構成を備え、その構成は図38の通りである。

【0077】前記図38を参照すると、入力バッファ(input data buffer)211は前記データ受信部114から出力されるオーディオデータを入力として貯蔵する。ストリームセクタ(stream selector)212は前記システム制御部111の制御の下に前記入力バッファ211から出力されるオーディオデータストリームを選択的に出力する。線形PCM復号化部(linear PCM Decoding circuit)213は前記ストリームセクタ212から出力される線形PCMオーディオデータを入力として元のオーディオデータに復号化して出力する。符号化データ復号化部214(Pseudo-Lossless Psychoacoustic Decoding circuit)は前記ストリームセクタ212から出力される圧縮符号化されたデータを入力として元のオーディオデータに復号化して出力する。出力バッファ(output data buffer)215は前記復号化部213及び214から出力されるオーディオデータを貯蔵した後出力

する。デジタルオーディオフォーマッタ(digital audio formatter)216は前記復号化部213及び214から出力されるオーディオデータを前記システム制御部111で指定したフォーマットに変更して出力する。タイミング制御部210は前記システム制御部111の制御の下に前記オーディオデコーダ115の各構成に対する動作を制御するためのタイミング制御信号を発生する。

【0078】デジタル処理部(High-bit High-sampling Digital Filter)116は前記オーディオデコーダ115から出力されるオーディオデータを入力とし、システム制御部111の制御信号によって入力されたオーディオデータをデジタルフィルタリングして出力する。オーディオ出力部(High Performance Digital to Analog Converters and Analog Audio Circuitry)117は前記デジタル処理部116から出力されるオーディオデータをアナログ信号に変換及び処理して出力する機能を行う。

【0079】前記図37及び図38を参照すると、前記データ受信部114は前記ピックアップ部112を通してDVDオーディオディスクから再生されたオーディオデータをオーディオデコーダ115に伝達する。そうすると、前記再生されるオーディオデータはオーディオデコーダ115の入力バッファ211に順次貯蔵される。そして、前記ストリームセクタ212は前記システム制御部111の制御の下に前記入力バッファ211に貯蔵されたデータを該当の復号化部213または214に選択的に出力する。即ち、前記システム制御部111で線形PCMのオーディオデータ復号化を要求すると、前記ストリームセクタ212は前記入力バッファ211に貯蔵されたオーディオデータを前記線形PCM復号化部213に伝達する。また、前記システム制御部111で圧縮符号化されたデータの復号化を要求すると、前記ストリームセクタ212は前記入力バッファ211に貯蔵されたオーディオデータを前記符号化データ復号化部214に伝達する。

【0080】まず、線形PCMオーディオデータの復号化動作を察してみると、前記線形PCM復号化部213はマルチチャネルダウンミキシング(multichannel downmixing)、サンプリング周波数変換(sampling frequency conversion)、入力信号の再量子化(requantization of the input signal)する機能を行う。例えば、前記システムセクタ212から出力されるデータが8チャンネルのデータであり、出力時2チャンネルのデータに変換して出力が要求された場合、前記線形PCM復号化部213はマルチチャネルダウンミキシングを行って所望するチャンネル数の出力を作る。2番目に入力されるデータが192KHzでサンプリングされた状態であり、前記システム制御部111で96KHzのサンプリングデータを出力を要求すると、前記線形PCM復号化部213はサン

プリング周波数変換を行って要求されたサンプリング周波数を有するオーディオデータに変換出力する。3番目に入力されるオーディオデータが24ビット量子化データであり、前記システム制御部111で16ビットの量子化データ出力を要求すると、前記線形PCM復号化部213は再量子化処理(requantization process)を行って所望するビット数の出力オーディオデータを発生する。

【0081】次に、圧縮符号化されたオーディオデータの復号化動作を察してみると、前記符号化データ復号化部214は前記システム制御部111の制御の下に該当のアルゴリズムを用いて圧縮符号化されたオーディオデータを復号化して出力する。この時、前記符号化データ復号化部214から出力されるオーディオデータの形態は前記システム制御部111で指定する形態になる。本発明の実施例によれば、前記符号化データ復号化部214はDTS復号化部になることができる。また、前記符号化データ復号化部214は指定されたアルゴリズムの復号化だけでなく、前記したようなマルチチャネルダウンミキシング、サンプリング周波数変換及び入力信号の再量子化機能を行う。

【0082】前記復号化部213及び214から出力される復号化されたオーディオデータは出力バッファ215とデジタルオーディオフォーマッタ216に伝達される。そうすると、前記出力バッファ215は入力される復号化オーディオデータを貯蔵した後、前記タイミング制御部210から出力される制御信号に同期させて外部へ出力する。そして、前記デジタルオーディオフォーマッタ216は復号化されたオーディオデータをデジタル機器間の伝送フォーマットに合わせてフォーマットした後、前記タイミング制御部210から出力される制御信号に同期させて外部へ伝送する。この時、前記外部へ伝送されるオーディオデータは同じ伝送フォーマットを有するオーディオ/ビデオ機器またはコンピュータへ出力されることができる。

【0083】前記したようにオーディオデコーダ115から出力される復号化されたオーディオデータはデジタル処理部116でデジタルフィルタ処理されて出力され、オーディオ出力部117は前記デジタル処理部116から出力されるオーディオデータをアナログ信号に変換して出力する。ここで、前記デジタル処理部116はデジタルフィルタから構成され、オーディオ信号帯域以外の雑音成分を除去する機能を行う。この時、前記192KHzでサンプリングされ、24ビットに量子化されたオーディオデータを処理するために、前記デジタル処理部116は現在DVDまたはCDで使用するデジタルフィルタより一層高い解像度及びタップ数を有するフィルタ係数を必要とする。勿論、前記96KHz、192KHzのD/A変換器が一般化されると、前記デジタル処理部116はD/A変換器の内部に含

まれることができるようになる。前記オーディオ出力部117はD/A変換器から構成され、前記デジタル処理部116で雑音の除去されたオーディオデータをアナログオーディオ信号に変換して出力する。

【0084】次に、DVDビデオディスク及びDVDオーディオディスクを並行して再生し得る再生装置の構成が図39に示されている。システム制御部311はDVDビデオディスク及びDVDオーディオディスクを再生する装置の全般的な動作を制御し、ユーザインタフェース機能(user interface)を行う。前記システム制御部111はディスクのディスク情報領域に位置したVIDEO_TSディレクトリ及びAUDIO_TSディレクトリを読み取り有効データの可否を確認してDVDビデオまたはDVDオーディオを判断する。この時、前記AUDIO_TSディレクトリに有効データが存在すると、前記システム制御部111は挿入されたディスクがDVDオーディオであることを判断し、DVDオーディオの再生動作を制御する。しかし、前記AUDIO_TSに有効データが存在しなければ、前記システム制御部111は挿入されたディスクがDVDビデオであることを判断し、DVDビデオ再生動作を制御する。

【0085】ピックアップ部312はDVDディスクに記録されたデータを判読する機能を行う。サーボ制御部(servo controller)313は前記システム制御部311の制御の下で前記ピックアップ部312の駆動を制御して各種のサーボ機能を行う。データ受信部314は前記ピックアップ部312から出力されるオーディオデータの誤りを訂正及び分析する機能を行う。前記データ受信部314はECC(Error Correction Circuit)を含む。オーディオ/ビデオデコーダ(audio/video decoder)315は前記データ受信部314から出力される情報を前記システム制御部311に伝達し、前記システム制御部311の制御の下に受信されるオーディオ/ビデオデータを復号化して出力する。

【0086】前記オーディオ/ビデオデコーダ315はビデオデータ及びオーディオデータを復号化する構成を備え、その構成は図40のようである。前記図40を参照すると、入力バッファ(input data buffer)411は前記データ受信部314から出力されるオーディオ及びビデオデータを入力として貯蔵する。ストリームパーザ(stream parser)412は前記システム制御部311の制御の下に前記入力バッファ411から出力されるオーディオ及びビデオデータストリームを選択的に出力する。オーディオ復号化部413は前記ストリームパーザ412から選択出力されるオーディオデータを入力とし、前記システム制御部311から出力される制御データによって設定された方式でオーディオデータを復号化し出力する。復号化オーディオ出力部414は前記オーディオ復号化部413から出力される復号化されたオーディオデータを出力する機能を行う。ビデオ復号化部4

15は前記ストリームパーザ412から選択出力されるビデオデータを入力とし、前記システム制御部311から出力される制御データによって該当方式でビデオデータを復号化し出力する。復号化ビデオ出力部416は前記ビデオ復号化部415から出力される復号化されたビデオデータを出力する機能を行う。タイミング制御部410は前記システム制御部311の制御の下に前記オーディオ/ビデオデコーダ315の各構成に対する動作を制御するためのタイミング制御信号を発生する。

【0087】前記図40でオーディオ復号化部413は線形PCM方式、MPEG方式、AC-3方式及び圧縮符号化方式などにそれぞれ対応する復号化装置を備えなければならない。ここで、前記線形PCM方式及び圧縮符号化方式は本発明の実施例によるディスク装置に記録されたオーディオデータを再生するための構成をさらに備えるべきである。即ち、本発明の実施例によるサンプリング周波数、量子化ビット、オーディオチャンネル数によるオーディオデータを再生し得る復号化部を備え、これら各復号化部に該当するオーディオデータを分配するためのストリーム選択器を備える。

【0088】デジタル処理部(High-bit High-sampling Digital Filter)316は前記オーディオ/ビデオデコーダ315から出力されるオーディオデータを入力とし、システム制御部311の制御信号によって入力されたオーディオデータをデジタルフィルタリングして出力する。オーディオ出力部(High Performance Digital to Analog Converters and Analog Audio Circuitry)317は前記デジタル処理部316から出力されるオーディオデータをアナログ信号に変換及び処理して出力する機能を行う。ビデオ出力部(NTSC Encoder Video Digital to Analog Converter's Analog Video Circuitry)318は前記オーディオ/ビデオデコーダ315から出力されるビデオデータをNTSC符号化した後アナログビデオ信号に変換して出力する。

【0089】前記図39及び図40を参照すると、前記ピックアップ部312から出力されるディスクの再生データはデータ受信部314から伝達され、前記データ受信部314は受信されたデータを誤り訂正及び分析してオーディオ/ビデオデコーダ315に伝達する。前記データ受信部314から出力されるデータはオーディオ/ビデオデコーダ315の入力バッファ411に印加されて貯蔵される。そうすると、システムパーザ412は前記システム制御部311の制御データによって必要なストリームを選択し、入力されるデータを分析してビデオデータをビデオ復号化部415に伝達し、オーディオデータをオーディオ復号化部413に伝達する。

【0090】前記オーディオ復号化部413は前記ストリームパーザ412から出力されるオーディオデータを前記システム制御部311の要求に応じて変形して出力する。前記オーディオ復号化部413はDVDビデオデ

ディスクのオーディオ復号化機能とDVDオーディオディスクのオーディオ復号化機能を含めるべきである。前記ビデオ復号化部415は入力されたビデオデータをシステム制御部311の要求に応じて復号化した後変形して出力する。前記ビデオ復号化部415のビデオデータ変形はサブタイトルプロセス(sub-title process)やパン・スキャン(pan-scan)などのビデオ信号処理をいう。

【0091】前記オーディオ復号化部413及びビデオ復号化部415から出力される復号化されたオーディオデータ及びビデオデータはそれぞれ復号化オーディオ出力部414及び復号化ビデオ出力部416に出力される。そうすると、前記出力部414及び416は入力される復号化されたデータを貯蔵した後、タイミング制御部410から出力されるタイミング制御信号に同期させて外部へ出力する。この時、前記復号化オーディオ出力部414はデジタル機器間の伝送フォーマットに合わせてフォーマットされたデジタルオーディオデータをタイミングに合わせて外部へ伝送する機能を行う。前記復号化オーディオ出力部414から出力されるオーディオデータは他のオーディオ/ビデオ機器またはコンピュ

ータに伝達される。
【0092】ここで、前記図39のような構成を有する再生装置のオーディオ/ビデオデコーダ315はビデオ*

オーディオデコーダ=Linear PCM Decoder(2)+Pseudo-Lossless Psychoacoustic Decoder+AC-3 Decoder+MPEG Decoder (7)

【0094】前記DVDビデオ及びDVDオーディオを同時に再生する再生装置は、挿入されたDVDのVIDEO_TS及びAUDIO_TSを検索してオーディオ復号化モードを設定する。ここで、前記DVDビデオに※30

*信号を処理する時、DVDビデオの規格を従い、オーディオ信号を処理する時に本発明の実施例によるアルゴリズムとDVDビデオの規格によるオーディオ復号化アルゴリズムを全て処理する。従って、前記オーディオ復号化部413はDVDビデオにおけるオーディオ規格のうち線形PCM及びDTSアルゴリズムを含んでいるために、DVDビデオディスクが挿入された場合にも再生が可能であり、本発明の実施例によるDVDオーディオディスクが挿入された場合にも再生が可能でなければならない。

【0093】この時、前記DVDビデオのオーディオ復号化に必要なアルゴリズムは線形PCM復号化(1)+AC-3復号化+MPEG復号化であり、本発明の実施例によるDVDオーディオのオーディオ復号化に必要なアルゴリズムは線形PCM復号化(2)+符号化データ復号化(Pseudo-Lossless Psychoacoustic Decoding)である。従って、DVDビデオディスクにおける線形PCMアルゴリズムは本発明の実施例による線形PCMアルゴリズムに含まれる。従って、DVDビデオ及びDVDオーディオを再生する装置に用いられる復号化アルゴリズムは下記の(7)式のような機能を含めるべきであり、これはオーディオ復号化413で行われる。

※記録されるオーディオデータを察してみる。第1、DVDオーディオでビデオデータを排除し、オーディオデータのみを記録した場合は下記の表24のような結果を得る。

【表24】

サンプリング周波数	量子化ビット数	チャンネル当たりビット率	チャンネル数	必要なデータ容量
48KHz	16ビット	768Kbps	8チャンネル	5.98Gbyte
	20ビット	960Kbps	8チャンネル	5.76Gbyte
	24ビット	1.152Kbps	8チャンネル	5.53Gbyte
96KHz	16ビット	1.536Mbps	5チャンネル	5.62Gbyte
	20ビット	1.920Mbps	5チャンネル	5.76Gbyte
	24ビット	2.304Mbps	4チャンネル	5.58Gbyte

【0095】第2、DVDビデオで規定された圧縮符号化方式を使用する場合、最大448Kbpsまで圧縮することができる。圧縮可能なサンプリング周波数は48KHzであり、圧縮可能な量子化ビット数は16ビットである。従って、限定された種類のデータのみ扱うことができ、圧縮比が10:1程度なので、オーディオ専用で使用するには音質に問題が多い。圧縮アルゴリズムがドルビーAC-3アルゴリズムの場合、量子化方式は16ビット線形PCMであり、サンプリング周波数は48KHzであり、収録可能な最大チャンネル数は5.1チャンネルであり、可能なビット率は192Kbps~448

Kbpsである。前記ドルビーAC-3アルゴリズムは符号化可能な量子化ビット数、サンプリング周波数が制限され、圧縮比が高くて音質の劣化が蓄くためにオーディオ専用で使用するには不適である。また、前記圧縮アルゴリズムがMPEG2アルゴリズムの場合、量子化方式は16ビット~24ビット線形PCMであり、サンプリング周波数は48KHzであり、収録可能な最大チャンネル数は7.1チャンネルであり、可能ビット率は64Kbps~912Kbpsである。前記MPEG2アルゴリズムは符号化可能な量子化ビット数及び収録可能なチャンネル数が高いが、サンプリング周波数が制限されてお

り、圧縮比が高くて劣化問題がある。

【0096】しかし、DVDオーディオの場合、伝送率を10.08Mbps、再生時間を80分と仮定すると、線形PCMオーディオは下記の表25のように具現*

*することができる。さらに、前記サンプリング周波数が44.1KHz、88.2KHz、176.4KHzの場合でも、下記の表25と類似した値を有する。【表25】

サンプリング 周波数	量子化ビット数	チャンネルあたり ビット率	チャンネル数	必要なデータ 容量
48KHz	16ビット	768Kbps	13チャンネル	5.99Gbyte
	20ビット	960Kbps	10チャンネル	5.76Gbyte
	24ビット	1.152Kbps	8チャンネル	5.53Gbyte
96KHz	16ビット	1.536Mbps	6チャンネル	5.53Gbyte
	20ビット	1.920Mbps	5チャンネル	5.76Gbyte
	24ビット	2.304Mbps	4チャンネル	5.53Gbyte
192KHz	16ビット	3.072Mbps	3チャンネル	5.53Gbyte
	20ビット	3.840Mbps	2チャンネル	4.61Gbyte
	24ビット	4.608Mbps	2チャンネル	5.53Gbyte

そして、圧縮符号化方式でDTSを使用する場合、量子化方式は16ビット、20ビット、24ビットの線形PCMを使用し、サンプリング周波数は48KHz、44.1KHz、96KHz、88.2KHz、192KHz、176.4KHzを使用し、収録可能な最大チャンネル数は13チャンネルであり、圧縮比は4：1程度である。前記DTS圧縮符号化方式は符号化可能な量子化ビット数及びサンプリング周波数が大きく、圧縮比が低くて高音質を保持することができる。

【0097】前記図37及び図39のような再生装置は、挿入されたディスクのAUDIO_TSディレクトリの内容を読み取り有効データの有無を検査してDVDディスクの種類を判断する。この時、前記図37のようなDVDオーディオ再生装置は前記AUDIO_TSディレクトリに有効なデータが存在すると、挿入されたディスクがDVDオーディオであることを感知し、DVDオーディオ再生機能を行い、前記AUDIO_TSディレクトリに有効なデータが存在しなければ、挿入されたディスクがDVDビデオであることを感知し、再生動作を中断する。また、前記図39のようなDVDビデオ及びDVDオーディオを再生する装置は、前記AUDIO_TSディレクトリに有効なデータが存在すると、挿入されたディスクがDVDオーディオであることを感知し、DVDオーディオ再生機能を行い、前記AUDIO_TSディレクトリに有効なデータが存在しなければ、挿入されたディスクがDVDビデオであることを感知し、DVDビデオ再生機能を行う。

【0098】本発明の実施例では前記再生装置が図39のような構造をもつDVDオーディオ及びDVDビデオを再生し得る装置であると仮定して説明する。まずDVDが挿入されると、前記システム制御部311は511段階でこれを感知し、513段階でディスクの内周領域に位置するディスク情報領域に割り当てられた図2のような構成をもつDVDディレクトリのうち、AUDIO_TSディレクトリの内容を読み取る。以後、前記シス

テム制御部311は515段階で前記AUDIO_TSに有効なデータが記録されているか否かを検査する。ここで、前記挿入されたDVDがDVDビデオの場合にはAUDIO_TSディレクトリは存在するが、実際該ディレクトリ内にはデータが記録されていない。即ち、DVDビデオはAUDIO_TSディレクトリが空いている。しかし、前記挿入されたDVDがDVDオーディオであれば、前記AUDIO_TSディレクトリ内には前記図13～図23のようなオーディオデータの位置情報が記録されている。

【0099】従って、前記システム制御部311は前記515段階でAUDIO_TSディレクトリに有効なデータが記録されていれば、517段階で挿入されたディスクがDVDオーディオであることを感知する。以後、前記システム制御部311は519段階で前記AUDIO_TSディレクトリを読み取って図13及び図14のような構造をもつAMGの位置を把握し、512段階で前記ピックアップ部312を制御してピックアップを該AMGの記録された位置に移動させた後、前記AMGを読み取ってDVDオーディオに記録された全体オーディオデータの位置情報を確認する。前記図13及び図14に示すように、前記AMGにはDVDオーディオに記録された全体オーディオタイトルに関する情報が記録されており、且つ各タイトルの性格及び位置情報も含まれている。

【0100】以後、前記システム制御部311は523段階で特定オーディオタイトルの再生要求があるか否かを検査する。前記タイトルの再生要求は使用者またはDVDオーディオに記録された命令によって発生する。前記523段階でタイトルの再生要求が感知されると、前記システム制御部311は525段階で前記AMGから確認した後、位置情報に基づいて該タイトルの存在するディスク位置を把握し、527段階で前記ピックアップ部312を制御してピックアップを該タイトルのAUDIO_TS_I_MAT位置まで移動させた後、該タイトル位

図のATS1_MATを読み取る。以後、前記システム制御部311は529段階で前記図18～図23のような構造をもつATS1_MATの情報を分析して再生すべきオーディオタイトルの種類及び性質を確認して再生アルゴリズムを把握し、531段階で確認された再生アルゴリズムによってDVDオーディオに記録されたオーディオデータを再生し得るように前記オーディオ/ビデオデコーダ315のオーディオ復号化部413をセットする。この時、前記オーディオ復号化部413をセットする情報はオーディオ符号化モード、サンプリング周波数、量子化ビット数及びチャンネル数などになる。

【0101】以後、533段階で前記システム制御部311はオーディオ復号化部413で復号化される該当オーディオタイトルを再生する。しかし、前記515段階で前記AUDIO_TSディレクトリ内に有効なデータが存在しなければ、前記システム制御部311は535段階で挿入されたディスクをDVDビデオと判断し、537段階でVIDEO_TSディレクトリでVMGの位置を把握し、539段階で前記ピックアップ部312を該当位置に移動させてVMGの情報を読み取ってDVDビデオの全体情報を確認する。以後、前記システム制御部311はタイトル再生要求時、514段階を行って該当タイトルのVTS1_MATの情報に基づいて該当するタイトルのビデオ、サブピクチャ及びオーディオデータを再生する。

【0102】しかし、前記DVDオーディオを再生する装置の場合、挿入されたディスクがDVDオーディオの場合には前記511段階～533段階を同一に行うが、DVDビデオの場合には515段階でこれを感知し再生動作を中断する。前述したようにATS1_MAT情報に基づいてオーディオ復号化部413をセットした後、前記システム制御部311は前記533段階で図42のような過程でDVDオーディオのデータ領域(data area)に貯蔵されたオーディオバックを分析してオーディオデータを再生する。

【0103】まず、前記システム制御部311は611段階でセットされた前記オーディオ復号化部413を制御して復号化動作開始を命令し、613段階で前記ストリームパーザ412を制御して、受信されるオーディオデータを該当のオーディオアルゴリズムを備えたオーディオ復号化部413に伝送する。そうすると、該当のオーディオ復号化部413は前記したようにシステム制御部311でセットしたアルゴリズムによって受信されるオーディオデータを復号化して出力する。この時、前記システム制御部311は615段階でオーディオ復号化部413の動作状態を検査する。この時、復号化異常発生時に621段階に進んで動作中のオーディオ復号化部413を制御して復号化動作を中断させ、前記ストリームパーザ412を制御してデータの伝送を中断させ、該当異常状態による治癒アルゴリズムを駆動した後前記6

11段階に戻る。

【0104】しかし、前記615段階で動作中のオーディオ復号化部413が正常動作を行う場合、617段階で復号化されたオーディオデータを復号化オーディオ出力部414を通して外部へ出力した後、619段階でオーディオ復号化部413の動作状態を検査する。この時、復号化異常状態が発生すると、前記612段階に進み、正常的な動作を行う場合には次のオーディオデータを復号化し得るようにリターンする。前記のようにオーディオ復号化部413でオーディオストリームの復号化が終了すると、前記システム制御部311は前記ディジタル処理部316及びオーディオ出力部317を制御しながら、復号化されたオーディオデータをアナログオーディオ信号に変換して出力する。

【0105】

【発明の効果】上述したように、本発明の実施例によるDVDはディスクにVIDEO_TSとAUDIO_TSディレクトリを備え、これらディレクトリ上の有効データ存在有無によってDVDオーディオ及びDVDビデオを判断することができる。そして、前記DVDオーディオは最大192KHzのサンプリング周波数及び24ビットの量子化されたオーディオデータを記録することができ、且つオーディオチャンネル数も大きく拡張することができる。従って、前記DVDオーディオに記録されたオーディオデータを充実に再生すると、良好なオーディオ信号を再生することができ、マルチチャンネル音楽にも対応することができる。そして、使用するディスクのデータ伝送速度、信号のサンプリング周波数、そしてサンプルの量子化ビット数によって制限される記録可能チャンネル数は符号化アルゴリズムなどを用いて高いサンプリング周波数及び多くの量子化ビットから作られるオーディオ信号で記録することができてマルチチャンネルから聞き取ることができる。

【0106】前記192KHzのサンプリング周波数でサンプリングされた線形PCMデータを96KHzの線形PCMデータとその上位データに分けて96KHzのデータはそのまま記録し、その上位の192KHzのデータは無損失符号化技法を用いて記録する場合、本発明によるDVDは、AUDIO_TSにはそのオーディオタイトルをサンプリング周波数192KHz、線形PCM無損失符号化方式で記録し、VIDEO_TSにはそのビデオタイトルをサンプリング周波数96KHz、線形PCM方式で記録する。この際、前記DVDオーディオ再生装置はAUDIO_TSを読み取り、そのデータを無損失復号化方式を用いて復号化した後、96KHzのデータとミキシングして192KHzのデータとして再生する。かつ、DVDビデオ再生装置はVIDEO_TSを読み取り、96KHzのデータを再生する。すなわち、一つのタイトルを作成して、本発明のAUDIO_TSとVIDEO_TSにそれぞれ記録することによ

り、DVDオーディオ再生装置は192KHzでデータを再生することができ、DVDビデオ再生装置は96KHzでデータを再生することができる。

【0107】さらに、従来のCDのための44.1KHzでサンプリングされた音楽データをDVDに提供する場合、従来のDVDビデオフォーマットを用いて44.1KHzの音楽データを48KHzの音楽データに変換して提供しなければならない。しかしながら、この変換過程では音質の劣化が発生する。本発明によるDVDはDVDオーディオフォーマットでは44.1KHzでサンプリングされたオーディオ周波数を支援する。これにより、サンプリング周波数の変換無しにそのままオーディオデータを記録して映像データとともに提供するので、より良好な音質を提供することができる。

【0108】一般的なDVDビデオ再生装置は前記のようなDVDオーディオディスクのSPECに及ばないSPECを有するので、自身の性能に合わせて192KHz、24ビットのデータを再生し得るDVDオーディオ再生装置を前記DVDビデオ再生装置に並列配置して使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 DVDのディレクトリ構造を示す図。

【図2】 DVDの論理データ構造を示す図。

【図3】 DVDのビデオ管理構造(VMG)及びビデオタイトルセット(VTS)構造を示す図。

【図4】 DVDのビデオ管理情報(VMG)構造を示す図。

【図5】 DVDのタイトル探索ポインタテーブル(TT_SRPT)の構造を示す図。

【図6】 DVDのビデオタイトルセット情報(VTSI)の構造を示す図。

【図7】 DVDでビデオタイトルセット情報管理テーブル(VTSI_MAT)の構造を示す図。

【図8】 図8(a)はDVDでビデオタイトルセットのオーディオストリームアトリビュートテーブル(VTS_AST_ATRT)の構成を示す図、図8(b)はビデオタイトルセットのオーディオストリームアトリビュート(VTS_AST_ATR)の内部構成を示す図。

【図9】 図9はビデオタイトルセットのマルチチャンネルオーディオストリームアトリビュートテーブル(VTS_MU_AST_ATRT)の構成を示す図。

【図10】 図10はビデオタイトルセットのマルチチャンネルオーディオストリームアトリビュート(1)(VTS_MU_AST_ATRT(1))の構成を示す図。

【図11】 図11はビデオタイトルセットのマルチチャンネルオーディオストリームアトリビュート(2)(VTS_MU_AST_ATRT(2))の構成を示す図。

【図12】 図12はビデオタイトルセットのマルチチャンネルオーディオストリームアトリビュート(2)(VTS_MU_AST_ATRT(2))の構成を示す図。

【図13】 DVDオーディオの論理データ構造を示す図。

【図14】 DVDオーディオのオーディオ管理構造(AMG)及びオーディオタイトルセット(ATS)構造を示す図。

【図15】 DVDオーディオのオーディオ管理情報(AMG)構造を示す図。

【図16】 DVDオーディオのタイトル探索ポインタテーブル(TT_SRPT)の構成を示す図。

【図17】 DVDオーディオのオーディオタイトルセット情報(ATSI)の構成を示す図。

【図18】 DVDオーディオでオーディオタイトルセット情報管理テーブル(ATSI_MAT)の構成を示す図。

【図19】 DVDオーディオでビデオタイトルセットメニューのオーディオストリームアトリビュート(ATS_MU_AST_ATR)の内部構成を示す図。

【図20】 図20(a)はDVDオーディオでオーディオタイトルセットのオーディオストリームアトリビュート(ATS_AST_ATRT)の構成を示す図、図20(b)はオーディオタイトルセットのオーディオストリームアトリビュート(ATS_AST_ATR)の内部構成を示す図。

【図21】 オーディオタイトルセットのマルチチャンネルオーディオストリームアトリビュートテーブル(ATS_MU_AST_ATRT)の構成を示す図。

【図22】 図22はオーディオタイトルセットのマルチチャンネルオーディオストリームアトリビュート(1)(ATS_MU_AST_ATRT(1))の拡張(ATS_MU_AST_ATR_EXT(1))の構成を示す図。

【図23】 図23はオーディオタイトルセットのマルチチャンネルオーディオストリームアトリビュート(2)(ATS_MU_AST_ATRT(2))の拡張(ATS_MU_AST_ATR_EXT(2))の構成を示す図。

【図24】 DVDオーディオでオーディオオブジェクトセット(AOBS)の構成を示す図。

【図25】 DVDオーディオのバック(pack)構造を示す図。

【図26】 図26はDVDオーディオの各オーディオバック構造を示す図。

【図27】 図27はDVDオーディオの各オーディオバック構造を示す図。

【図28】 図28はDVDオーディオの各オーディオバック構造を示す図。

【図29】 図29はDVDオーディオの各オーディオ

バック構造を示す図。

【図30】 図26のような構造を有するオーディオバックで線形PCMオーディオパケットの構成を示す図。

【図31】 DVDオーディオの線形PCMオーディオフレームの構造を示す図。

【図32】 図32は線形PCMのサンプルデータ配列を示す図。

【図33】 図33は線形PCMのサンプルデータ配列を示す図。

【図34】 図34は線形PCMのサンプルデータ配列 10を示す図。

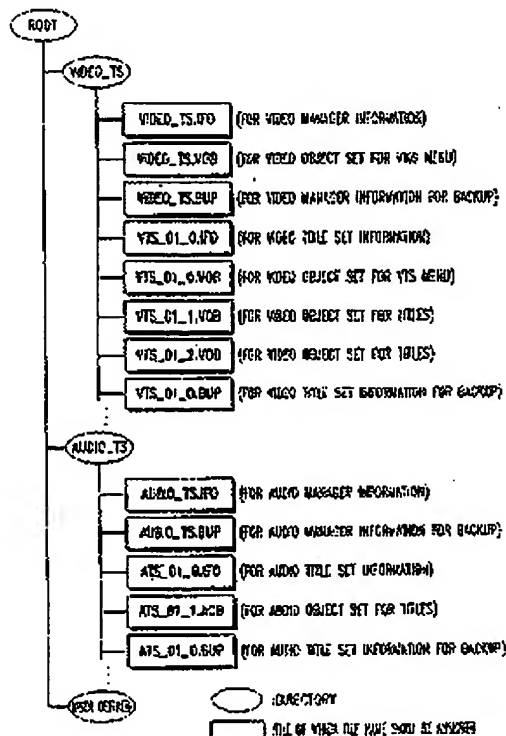
【図35】 DVDオーディオの線形オーディオパケット構成を示す図。

【図36】 DVDオーディオのDTSオーディオパケットの構成を示す図。

【図37】 本発明の実施例によってDVDオーディオの再生装置の構成を示す図。

【図38】 図37でオーディオデコーダの構成を示す*

【図1】



*図。

【図39】 本発明の実施例によってDVDオーディオ及びDVDビデオを再生する装置の構成を示す図。

【図40】 図39でオーディオ/ビデオデコーダの構成を示す図。

【図41】 DVDオーディオ再生装置でDVDオーディオに記録されたデータを再生する動作を示す流れ図。

【図42】 DVDオーディオ再生装置でオーディオデコーダの動作過程を説明するための流れ図。

【符号の説明】

111…システム制御部

112…ピックアップ部

113…サーボ制御部

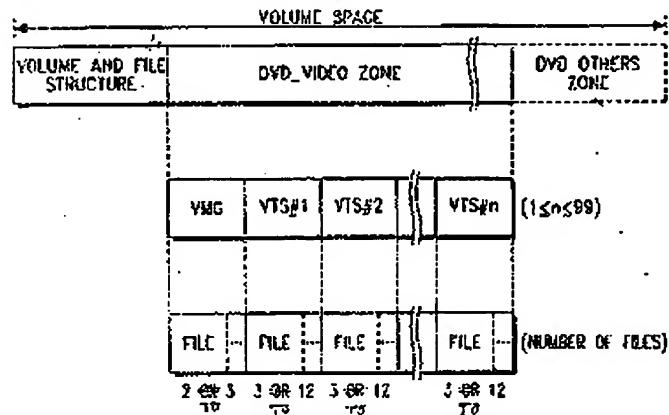
114…データ受信部

115…オーディオデコーダ

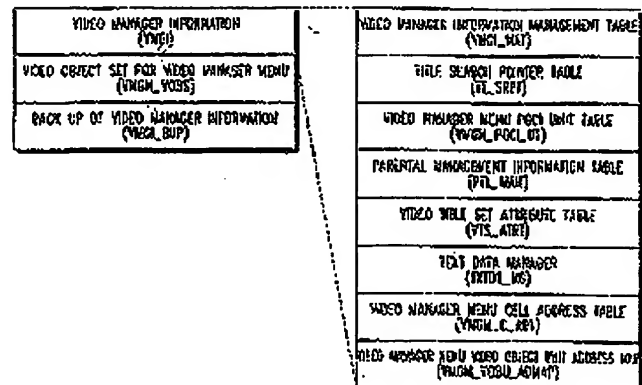
116…デジタル制御部

117…オーディオ出力部

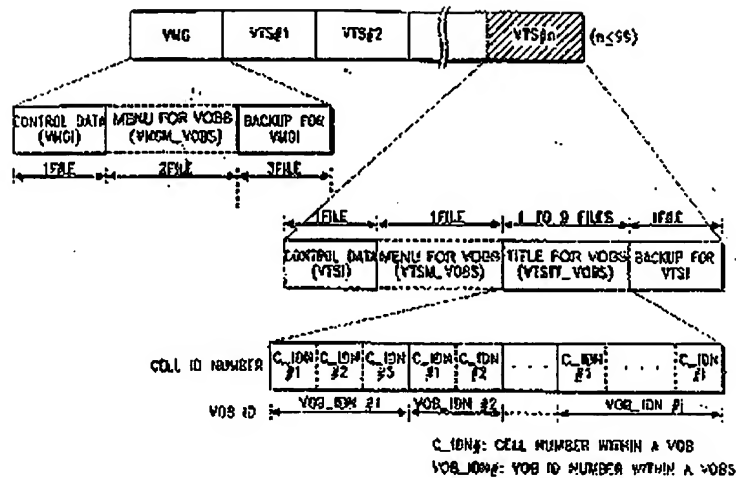
【図2】



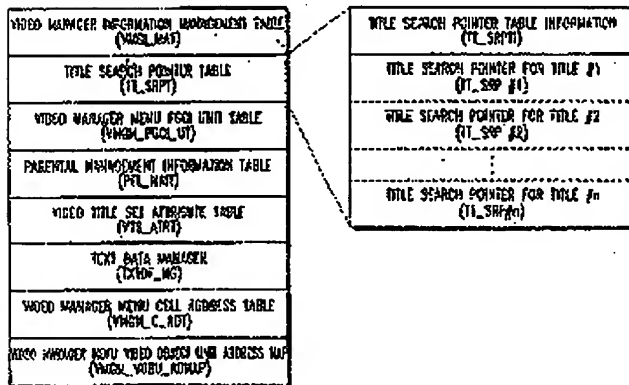
【図4】



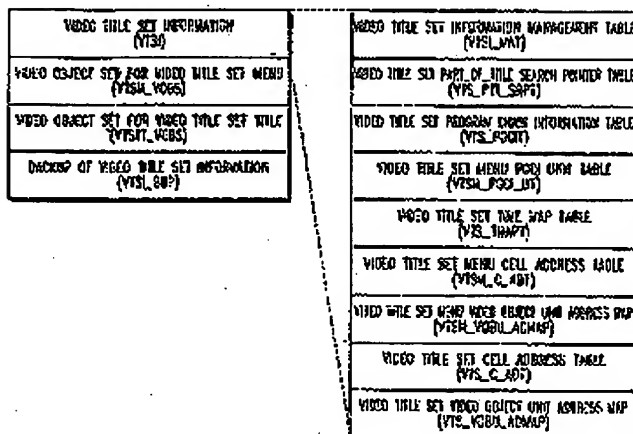
【図3】



【図5】



【図6】



【図10】

VTS_MU_AST_MAT(1)

b191	b189	b188	b187	b186	b185	b184
AUDIO MIXED FLAG	ACH0 MIX MODE	AUDIO CHANNEL CONTENTS				
b183	b182	b181	b180	b179	b178	b177
AUDIO MIXED FLAG	ACH1 MIX MODE	AUDIO CHANNEL CONTENTS				
b175	b174	b173	b172	b171	b170	b169
AUDIO MIXED FLAG	ACH2 MIX MODE	AUDIO CHANNEL CONTENTS				
b167	b166	b165	b164	b163	b162	b161
AUDIO MIXED FLAG	ACH3 MIX MODE	AUDIO CHANNEL CONTENTS				
b156	b155	b154	b153	b152	b151	b150
AUDIO MIXED FLAG	ACH4 MIX MODE	AUDIO CHANNEL CONTENTS				
b149	b148	b147	b146	b145	b144	b143
AUDIO MIXED FLAG	ACH5 MIX MODE	AUDIO CHANNEL CONTENTS				
b142	b141	b140	b139	b138	b137	b136
AUDIO MIXED FLAG	ACH6 MIX MODE	AUDIO CHANNEL CONTENTS				
b135	b134	b133	b132	b131	b130	b129
AUDIO MIXED FLAG	ACH7 MIX MODE	AUDIO CHANNEL CONTENTS				

【図12】

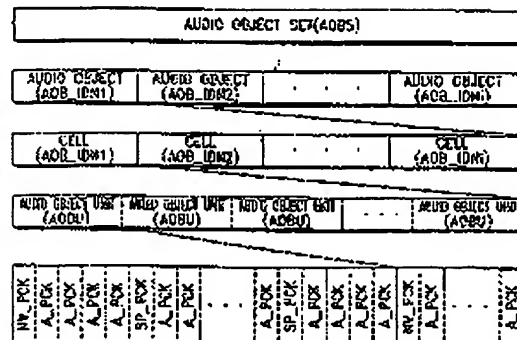
b47	b46	b45	b44	b43	b42	b41	b40
a5							
b39	b38	b37	b36	b35	b34	b33	b32
a5							
b31	b30	b29	b28	b27	b26	b25	b24
a5							
b23	b22	b21	b20	b19	b18	b17	b16
a6							
b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
a7							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
a7							

VTSL_MAT

RBP		CONTENTS	NUMBER OF BYTES
0 TO 11	VTS_ID	VTS IDENTIFIER	12BYTES
12 TO 15	VTS_EA	END ADDRESS OF VTS	4BYTES
16 TO 27	RESERVED	RESERVED	12BYTES
28 TO 31	VTSI_EA	END ADDRESS OF VTSI	4BYTES
32 TO 33	VERN	VERSION NUMBER OF DVD VIDEO SPECIFICATION	2BYTES
34 TO 37	VTS_CAT	VTS CATEGORY	90BYTES
38 TO 127	RESERVED	RESERVED	4BYTES
128 TO 131	VTSI_MAT_EA	END ADDRESS OF VTSI MAT	60BYTES
132 TO 191	RESERVED	RESERVED	4BYTES
192 TO 195	VTSM_VOBS_SA	START ADDRESS OF VTSM_VOBS	4BYTES
196 TO 199	VTSIT_VOBS_SA	START ADDRESS OF VTSIT_VOBS	4BYTES
200 TO 203	VTS_PTI_SRPT_SA	START ADDRESS OF VTS_PTI_SRPT	4BYTES
204 TO 207	VTS_PGCI_SA	START ADDRESS OF VTS_PGCI	4BYTES
208 TO 211	VTSM_PGCI_UT_SA	START ADDRESS OF VTSM_PGCI_UT	4BYTES
212 TO 215	VTS_TMPT_SA	START ADDRESS OF VTS_TMPT	4BYTES
216 TO 219	VTSM_C_ADT_SA	START ADDRESS OF VTSM_C_ADT	4BYTES
220 TO 223	VTSM_VOBU_ADMAP_SA	START ADDRESS OF VTSIT_VOBU_ADMAP	4BYTES
224 TO 227	VTS_C_ADT_SA	START ADDRESS OF VTS_C_ADT	4BYTES
228 TO 231	VTS_VOBU_ADMAP_SA	START ADDRESS OF VTS_VOBU_ADMAP	4BYTES
232 TO 255	RESERVED	RESERVED	24BYTES
256 TO 257	VTSM_V_ATR	VIDEO ATTRIBUTE OF VTSM	2BYTES
258 TO 259	VTSM_AST_Ns	NUMBER OF AUDIO STREAMS OF VTSM	2BYTES
260 TO 267	VTSM_AST_ATR	AUDIO STREAM ATTRIBUTE OF VTSM	8BYTES
268 TO 323	RESERVED	RESERVED	56BYTES
324 TO 339	RESERVED	RESERVED	16BYTES
340 TO 341	VTSM_SPST_Ns	NUMBER OF SUB-PICTURE STREAMS OF VTSM	2BYTES
342 TO 347	VTSM_SPST_ATR	SUB-PICTURE STREAMS ATTRIBUTE TABLE OF VTSM	6BYTES
348 TO 511	RESERVED	RESERVED	164BYTES
512 TO 513	VTS_V_ATR	VIDEO ATTRIBUTE OF VTS	2BYTES
514 TO 515	VTS_AST_Ns	NUMBER OF AUDIO STREAMS OF VTS	2BYTES
516 TO 579	VTS_AST_ATRT	AUDIO STREAM ATTRIBUTE TABLE OF VTS	64BYTES
580 TO 595	RESERVED	RESERVED	16BYTES
596 TO 597	VTS_SPST_Ns	NUMBER OF SUB-PICTURE STREAMS OF VTS	2BYTES
598 TO 789	VTS_SPST_ATRT	SUB-PICTURE STREAMS ATTRIBUTE TABLE OF VTS	192BYTES
790 TO 791	RESERVED	RESERVED	2BYTES
792 TO 983	VTS_MU_AST_ATRT	MULTICHANNEL AUDIO STREAMS ATTRIBUTE TABLE OF VTS	192BYTES
984 TO 1023	RESERVED	RESERVED	40BYTES
1024 TO 2047	RESERVED	RESERVED	1024BYTES

【图24】

RBP	CONTENTS	NUMBER OF BYTES
792 TO 815	VIS MU ASI ATR OF AUDIO STREAM #0	24BYTES
816 TO 839	VIS MU ASI ATR OF AUDIO STREAM #1	24BYTES
840 TO 863	VIS MU ASI ATR OF AUDIO STREAM #2	24BYTES
864 TO 887	VIS MU ASI ATR OF AUDIO STREAM #3	24BYTES
888 TO 911	VIS MU ASI ATR OF AUDIO STREAM #4	24BYTES
912 TO 935	VIS MU ASI ATR OF AUDIO STREAM #5	24BYTES
936 TO 959	VIS MU ASI ATR OF AUDIO STREAM #6	24BYTES
960 TO 983	VIS MU ASI ATR OF AUDIO STREAM #7	24BYTES
TOTAL		192BYTES



【図8】

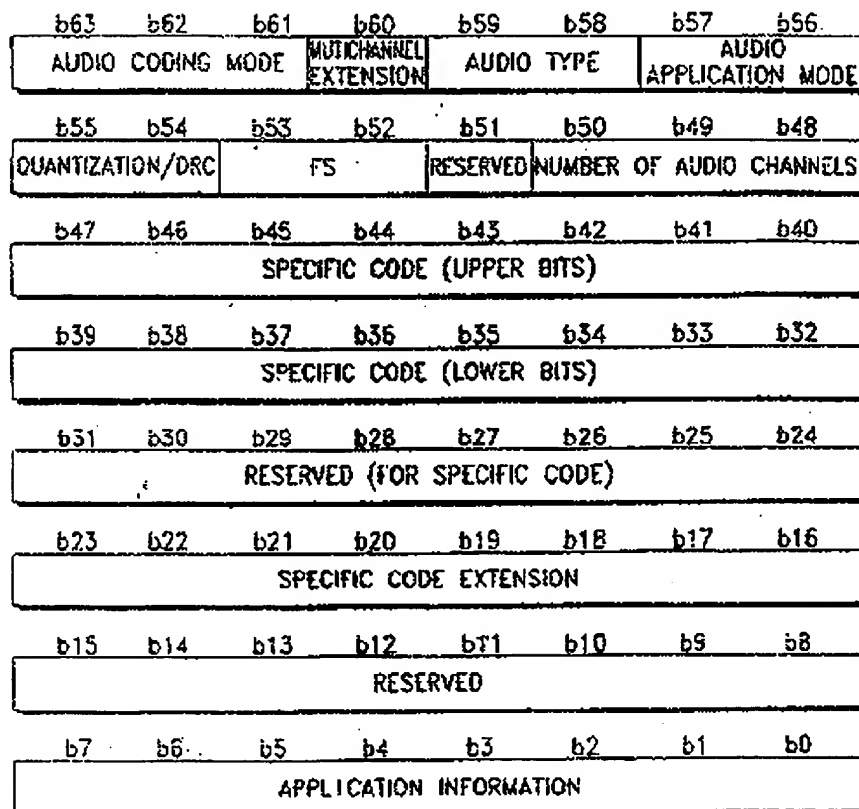
(a)

VTS_AST_AIRT

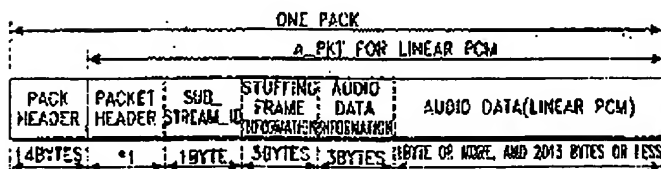
RBP	CONTENTS	NUMBER OF BYTES
516 TO 523	VTS_AST_AIR OF AUDIO STREAM #0	8BYTES
524 TO 531	VTS_AST_AIR OF AUDIO STREAM #1	8BYTES
532 TO 539	VTS_AST_AIR OF AUDIO STREAM #2	8BYTES
540 TO 547	VTS_AST_AIR OF AUDIO STREAM #3	8BYTES
548 TO 555	VTS_AST_AIR OF AUDIO STREAM #4	8BYTES
556 TO 563	VTS_AST_AIR OF AUDIO STREAM #5	8BYTES
564 TO 571	VTS_AST_AIR OF AUDIO STREAM #6	8BYTES
572 TO 579	VTS_AST_AIR OF AUDIO STREAM #7	8BYTES

(b)

VTS_AST_ATR



【図26】



【図11】

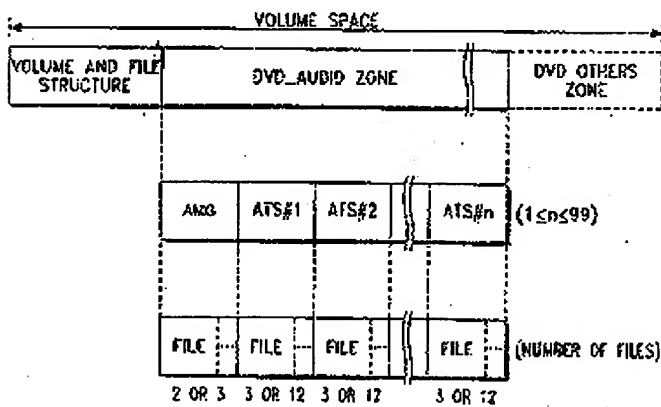
VTS_WU_ASL_ATP(2)

b127	b126	b125	b124	b123	b122	b121	b120
a0							
b119	b118	b117	b116	b115	b114	b113	b112
a0							
b111	b110	b109	b108	b107	b106	b105	b104
a1							
b103	b102	b101	b100	b99	b98	b97	b96
a1							
b95	b94	b93	b92	b91	b90	b89	b88
a2							
b87	b86	b85	b84	b83	b82	b81	b80
a3							
b79	b78	b77	b76	b75	b74	b73	b72
a3							
b71	b70	b69	b68	b67	b66	b65	b64
a3							
b63	b62	b61	b60	b59	b58	b57	b56
a4							
b55	b54	b53	b52	b51	b50	b49	b48
a4							

【図15】

AUDIO MANAGER INFORMATION (AMDI)	AUDIO MANAGER INFORMATION MANAGEMENT TABLE (AMDI_MAT)
AUDIO OBJECT SET FOR VIDEO MANAGER MENU (VCM_VOBS)	TITLE SEARCH POINTER TABLE (TL_SRPT)
BACK UP OF AUDIO MANAGER INFORMATION (AMDI_BUP)	AUDIO MANAGER MENU PGM UNIT TABLE (AMDI_PGCU_T)
	PARENTAL MANAGEMENT INFORMATION TABLE (PIL_MAT)
	AUDIO TITLE SET ATTRIBUTE TABLE (ATS_ATPT)
	TEXT DATA MANAGER (TXDI_MAT)
	AUDIO MANAGER MENU CELL ADDRESS TABLE (AMDI_C_ABT)
	AUDIO MANAGER MENU AUDIO OBJECT UNIT ADDRESS MAP (AMDI_PGM_AUDIO_MAP)

【図13】



【図16】

AUDIO MANAGER INFORMATION MANAGEMENT TABLE (AMDI_MAT)	TITLE SEARCH POINTER TABLE INFORMATION (TL_SRPTI)
TITLE SEARCH POINTER TABLE (TL_SRPT)	TITLE SEARCH POINTER FOR TITLE #1 (TL_SRPT #1)
AUDIO MANAGER MENU PGM UNIT TABLE (AMDI_PGCU_T)	TITLE SEARCH POINTER FOR TITLE #2 (TL_SRPT #2)
PARENTAL MANAGEMENT INFORMATION TABLE (PIL_MAT)	...
AUDIO TITLE SET ATTRIBUTE TABLE (ATS_ATPT)	TITLE SEARCH POINTER FOR TITLE #n (TL_SRPT #n)
TEXT DATA MANAGER (TXDI_MAT)	
AUDIO MANAGER MENU CELL ADDRESS TABLE (AMDI_C_ABT)	
AUDIO MANAGER MENU AUDIO OBJECT UNIT ADDRESS MAP (AMDI_PGM_AUDIO_MAP)	

Diagram illustrating the structure of an AOB (Address of Object) and its relationship to a file system.

The top part shows a sequence of AOBs: AOB#1, AOB#2, ..., AOB#N (N ≤ 99).

Below this, a file structure is shown with three files: CONTROL DATA (AOB#1), MENU FOR AOB#1 (AOB#2), and BACKUP FOR AOB#1 (AOB#3).

The bottom part shows a table of AOBs, with columns for AOB ID, AOB ID#1, AOB ID#2, ..., AOB ID#N.

The table is divided into three sections: AOB ID#1, AOB ID#2, and AOB ID#N.

The AOB ID#1 section contains AOB ID#1, AOB ID#2, AOB ID#3, ..., AOB ID#N.

The AOB ID#2 section contains AOB ID#1, AOB ID#2, AOB ID#3, ..., AOB ID#N.

The AOB ID#N section contains AOB ID#1, AOB ID#2, AOB ID#3, ..., AOB ID#N.

AUDIO TITLE SET INFORMATION (ATSI)	AUDIO FILE SET INFORMATION MANAGEMENT TABLE (ATSI_MMT)
AUDIO OBJECT SET FOR AUDIO TITLE SET MENU (ATSM_AUDIO)	AUDIO TITLE SET PART OF TITLE SEARCH FILTER TABLE (ATS_PTF_FILTER)
AUDIO OBJECT SET FOR AUDIO TITLE SET TITLE (ATST_AUDIO)	AUDIO TITLE SET PROGRAM SOUND INFORMATION TABLE (ATS_POCI)
BACKUP OF AUDIO TITLE SET INFORMATION (ATS_BUP)	AUDIO TITLE SET MENU PGM UNIT TABLE (ATSM_PGM_UT)
	AUDIO TITLE SET TIME MAP TABLE (ATS_TMAP)
	AUDIO TITLE SET MENU CELL ADDRESS TABLE (ATSM_C_ADD)
	AUDIO TITLE SET MENU AUDIO OBJECT UNIT ADDRESS MAP (ATSM_AUDIO_OBJMAP)
	AUDIO TITLE SET CELL ADDRESS TABLE (ATS_C_ADD)
	AUDIO FILE SET MENU OBJECT UNIT ADDRESS MAP (ATS_OBJUL_ADDRMAP)

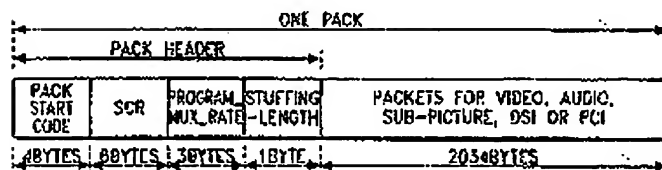
RSP	CONTENTS	NUMBER OF BYTES
792 to 839	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #0	396BYTES
839 to 888	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #1	396BYTES
888 to 938	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #2	396BYTES
938 to 987	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #3	396BYTES
988 to 1038	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #4	396BYTES
1038 to 1087	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #5	396BYTES
1088 to 1138	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #6	396BYTES
1138 to 1187	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #7	396BYTES
1188 to 1238	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #8	396BYTES
1238 to 1287	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #9	396BYTES
1288 to 1338	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #10	396BYTES
1338 to 1387	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #11	396BYTES
1388 to 1438	ATS MU AST ATR OF AUDIO STREAM #12	396BYTES
	TOTAL	5072BYTES

[図 18]

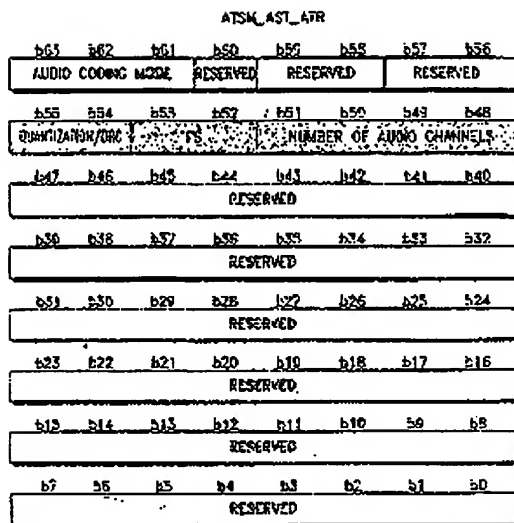
ATSI_MAT

RBP		CONTENTS	NUMBER OF BYTES
0 TO 11	ATS_ID	ATS IDENTIFIER	12BYTES
12 TO 15	ATS_CA	END ADDRESS OF ATS	4BYTES
16 TO 27	RESERVED	RESERVED	12BYTES
28 TO 31	ATSI_EA	END ADDRESS OF ATSI	4BYTES
32 TO 33	VERN	VERSION NUMBER OF DVD VIDEO SPECIFICATION	2BYTES
34 TO 37	ATS_CAT	ATS CATEGORY	90BYTES
38 TO 127	RESERVED	RESERVED	4BYTES
128 TO 131	ATSI_MAT_EA	END ADDRESS OF ATSI_MAT	60BYTES
132 TO 191	RESERVED	RESERVED	4BYTES
192 TO 195	ATSM_VOBS_SA	START ADDRESS OF ATSM_VOBS	4BYTES
196 TO 199	ATSTI_VOBS_SA	START ADDRESS OF ATSTI_VOBS	4BYTES
200 TO 203	ATS_PTT_SRPT_SA	START ADDRESS OF ATS_PTT_SRPT	4BYTES
204 TO 207	ATS_PGCI_SA	START ADDRESS OF ATS_PGCI	4BYTES
208 TO 211	ATSM_PGCI_UT_SA	START ADDRESS OF ATSM_PGCI_UT	4BYTES
212 TO 215	ATS_TMAPT_SA	START ADDRESS OF ATS_TMAPT	4BYTES
216 TO 219	ATSM_C_ADT_SA	START ADDRESS OF ATSM_C_ADT	4BYTES
220 TO 223	ATSM_VOBU_ADMAP_SA	START ADDRESS OF ATSTI_VOBU_ADMAP	4BYTES
224 TO 227	ATS_C_ADT_SA	START ADDRESS OF ATS_C_ADT	4BYTES
228 TO 231	ATS_VOBU_ADMAP_SA	START ADDRESS OF ATS_VOBU_ADMAP	4BYTES
232 TO 255	RESERVED	RESERVED	24BYTES
256 TO 257	ATSM_V_ATR	VIDEO ATTRIBUTE OF ATSM	2BYTES
258 TO 259	ATSM_AST_Ns	NUMBER OF AUDIO STREAMS OF ATSM	2BYTES
260 TO 267	ATSM_AST_ATR	AUDIO STREAM ATTRIBUTE OF ATSM	8BYTES
268 TO 323	RESERVED	RESERVED	56BYTES
324 TO 339	RESERVED	RESERVED	16BYTES
340 TO 341	ATSM_SPST_Ns	NUMBER OF SUB-PICTURE STREAMS OF ATSM	2BYTES
342 TO 347	ATSM_SPST_ATR	SUB-PICTURE STREAMS ATTRIBUTE TABLE OF ATSM	6BYTES
348 TO 511	RESERVED	RESERVED	164BYTES
512 TO 513	ATS_V_ATR	VIDEO ATTRIBUTE OF ATS	2BYTES
514 TO 515	ATS_AST_Ns	NUMBER OF AUDIO STREAMS OF ATS	2BYTES
516 TO 579	ATS_AST_ATR	AUDIO STREAM ATTRIBUTE TABLE OF ATS	64BYTES
580 TO 595	RESERVED	RESERVED	16BYTES
596 TO 597	ATS_SPST_Ns	NUMBER OF SUB-PICTURE STREAMS OF ATS	2BYTES
598 TO 789	ATS_SPST_ATR	SUB-PICTURE STREAMS ATTRIBUTE TABLE OF ATS	192BYTES
790 TO 791	RESERVED	RESERVED	2BYTES
792 TO 1298	ATS_MU_AST_ATR	MULTICHANNEL AUDIO STREAMS ATTRIBUTE TABLE OF ATS	507BYTES
1299 TO 1299	RESERVED	RESERVED	749BYTES

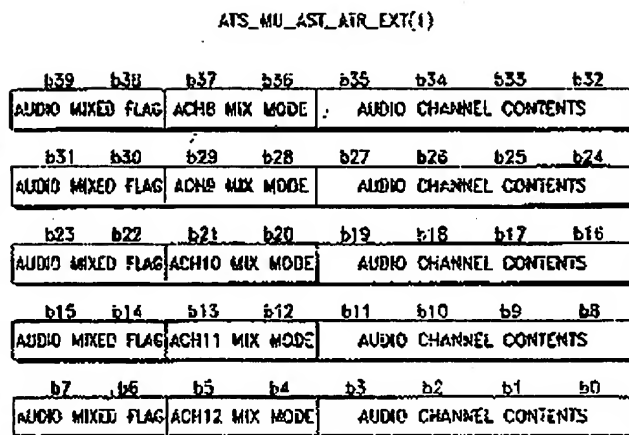
[図 25]



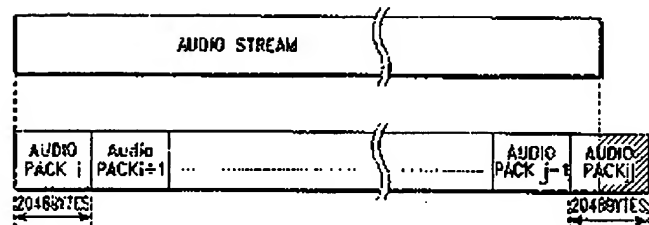
【図19】



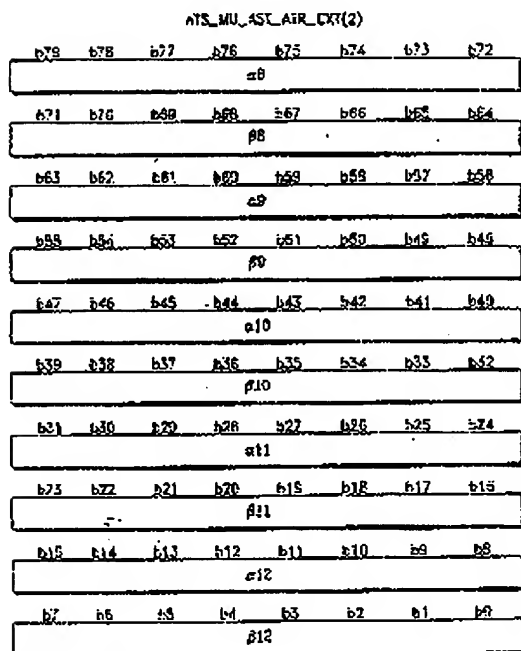
【図22】



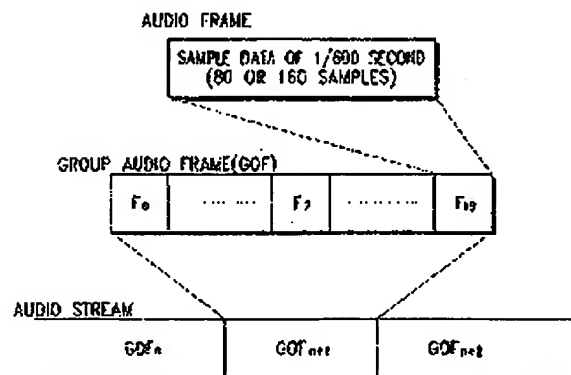
【図30】



【図23】



【図31】



[図20]

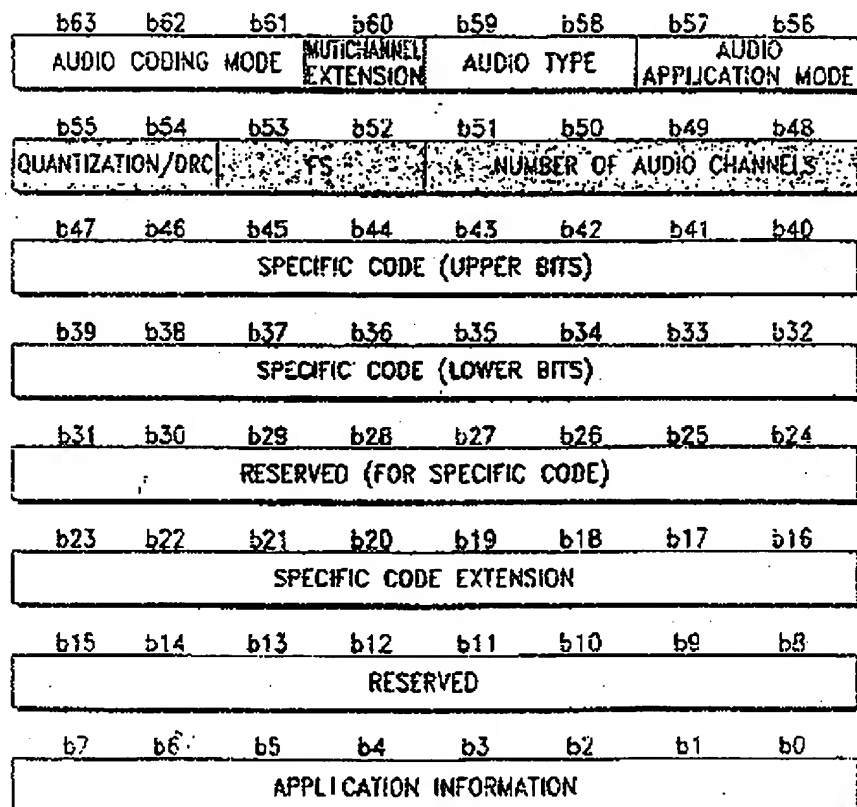
(a)

ATS_AST_ATR1

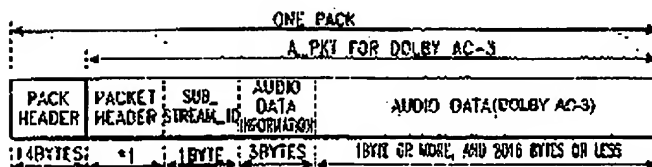
RBP	CONTENTS	NUMBER OF BYTES
516 TO 523	ATS_AST_ATR OF AUDIO STREAM #0	8BYTES
524 TO 531	ATS_AST_ATR OF AUDIO STREAM #1	8BYTES
532 TO 539	ATS_AST_ATR OF AUDIO STREAM #2	8BYTES
540 TO 547	ATS_AST_ATR OF AUDIO STREAM #3	8BYTES
548 TO 555	ATS_AST_ATR OF AUDIO STREAM #4	8BYTES
556 TO 563	ATS_AST_ATR OF AUDIO STREAM #5	8BYTES
564 TO 571	ATS_AST_ATR OF AUDIO STREAM #6	8BYTES
572 TO 579	ATS_AST_ATR OF AUDIO STREAM #7	8BYTES

(b)

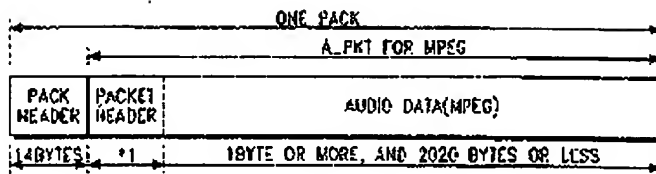
ATS_AST_ATR



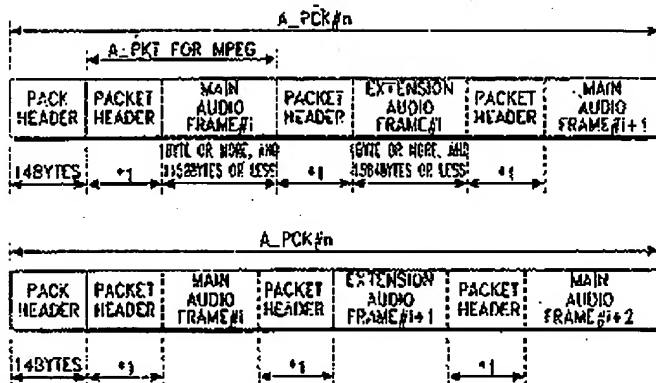
[図27]



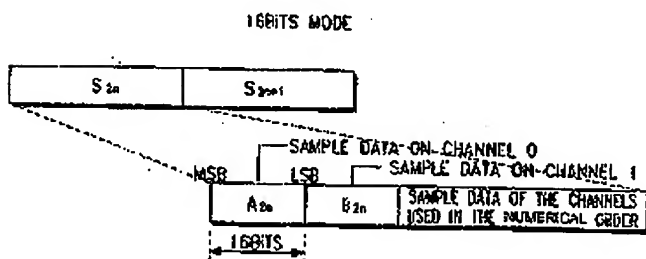
【図28】



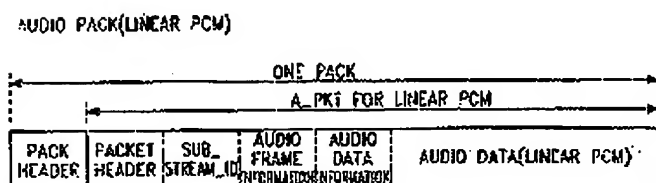
【図29】



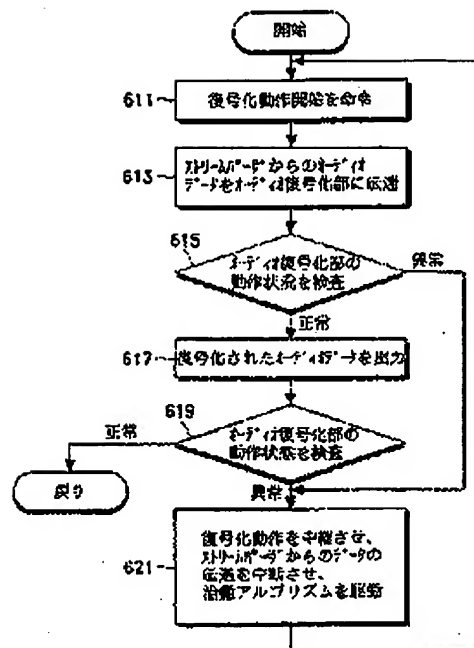
【図32】



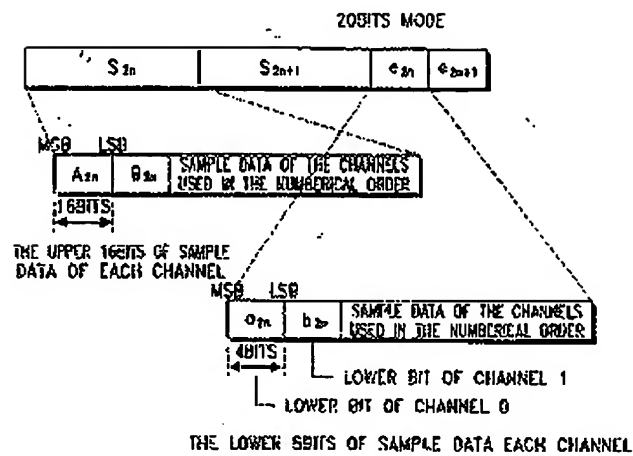
【図35】



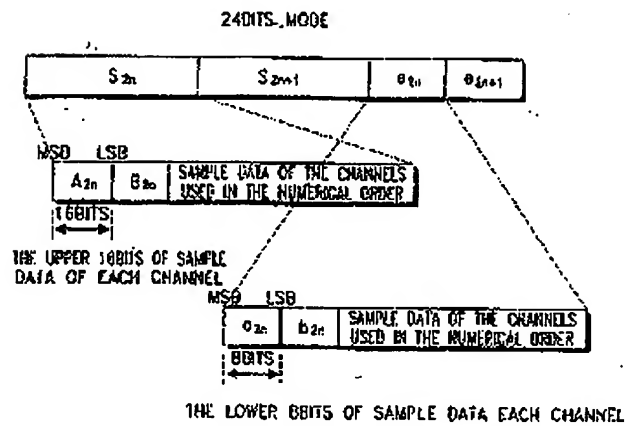
【図42】



【図33】

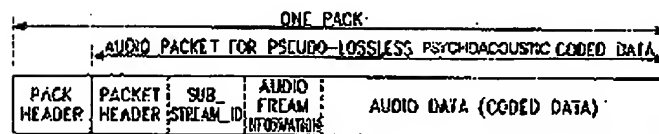


【図34】

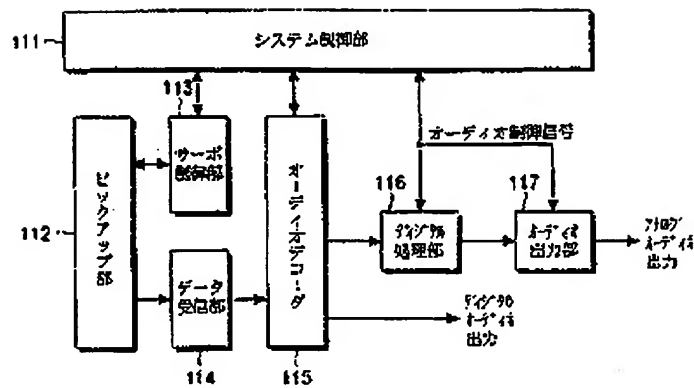


【図36】

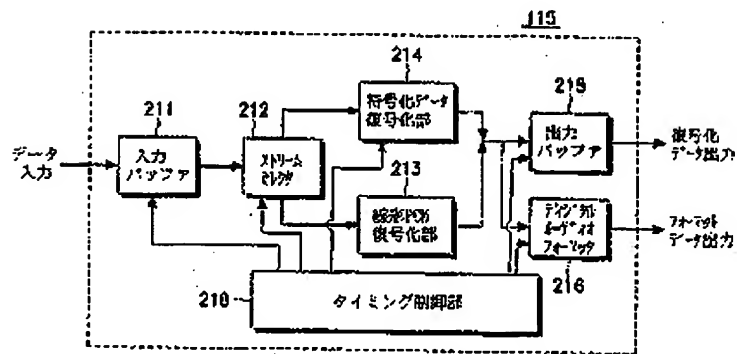
AUDIO PACK(CODED DATA)



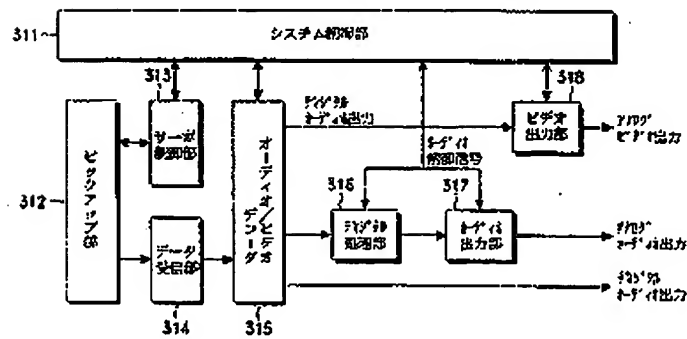
【図37】



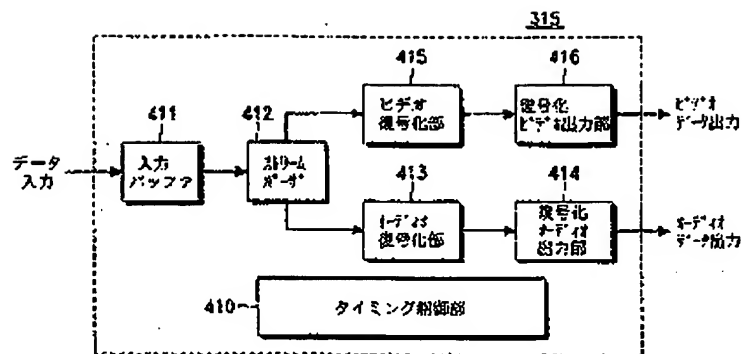
【図38】



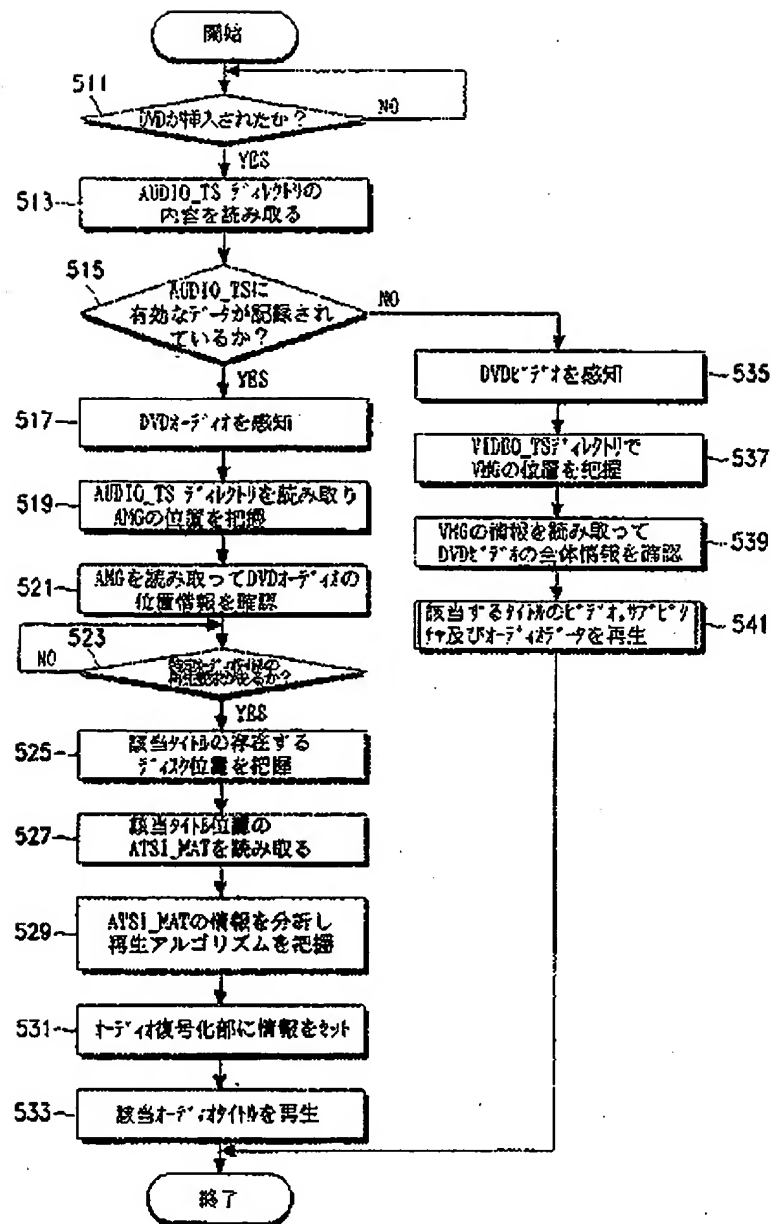
【図39】



【図40】



【図41】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.